



TUGAS AKHIR - SS145561

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA
DI JAWA TIMUR BERDASARKAN INDIKATOR DARI
TIAP ASPEK PENILAIAN KINERJA PDAM**

NISA BELLA YULDA SANI
NRP 1314 030 074

Dosen Pembimbing
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih,MT

**DEPARTEMEN STATISTIKA BISNIS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA
DI JAWA TIMUR BERDASARKAN INDIKATOR
DARI TIAP ASPEK PENILAIAN KINERJA PDAM**

**NISA BELLA YULDA SANI
NRP 1314 030 074**

**Dosen Pembimbing
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih,MT**

**DEPARTEMEN STATISTIKA BISNIS
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**



FINAL PROJECT - SS 145561

**CLUSTERING CITIES IN EAST JAVA BASED ON
EACH INDICATORS OF PDAM ACCESION
ASPECT**

**NISA BELLA YULDA SANI
NRP 1314 030 074**

**Supervisor
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih,MT**

**Statistics of Business Department
Faculty of Vocation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR BERDASARKAN INDIKATOR DARI TIAP ASPEK PENILAIAN KINERJA PDAM

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya pada Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

NISA BELLA YULDA SANI

NRP 1314 030 074

SURABAYA, JULI 2017

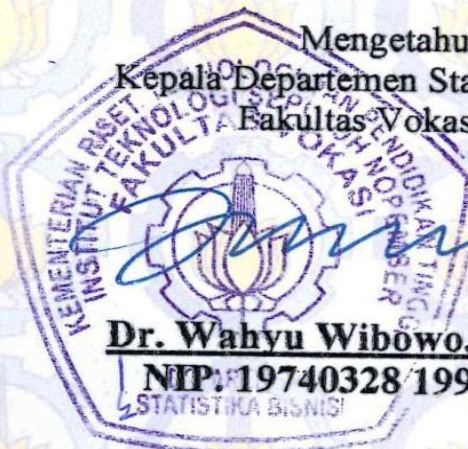
Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir



Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT.
NIP. 19610311 198701 2 001

Mengetahui,

Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19740328 199802 1 001

PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR BERDASARKAN INDIKATOR DARI TIAP ASPEK PENILAIAN KINERJA PDAM

Nama Mahasiswa :Nisa Bella Yulda Sani
NRP :1314 030 074
Departemen :Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS
Dosen Pembimbing :Dra.Sri Mumpuni Retnaningsih,MT

Abstrak

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu Provinsi di Pulau Jawa dengan ketersediaan fasilitas, infrastruktur, serta sumber air yang memadai, namun masih banyak PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur yang kinerjanya masuk dalam kategori kurang sehat maupun sakit, sehingga dalam rangka mendukung program pencapaian akses aman air minum 100% pada akhir tahun 2019, perlu dilakukan pengelompokan terhadap kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan aspek keuangan, pelayanan, operasional, dan SDM sehingga dapat diketahui kelompok dengan nilai indikator penilaian kinerja terbaik, dan kelompok dengan nilai indikator penilaian kinerja yang masih harus diperbaiki. Metode analisis yang digunakan adalah Cluster Hierarki dengan metode Ward's dan dilanjutkan dengan ANOVA. Hasil pengelompokan berdasarkan aspek keuangan diperoleh 2 kelompok dengan variabel pembeda yaitu rasio kas dan solvabilitas, sedangkan hasil pengelompokan berdasarkan aspek pelayanan diperoleh 3 kelompok dengan variabel pembeda yaitu konsumsi air domestic, hasil pengelompokan berdasarkan aspek operasional diperoleh 7 kelompok dengan variabel pembeda jam operasi layanan, dan hasil pengelompokan berdasarkan aspek SDM diperoleh 6 kelompok dengan variabel pembeda yaitu rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan.

Kata kunci: ANOVA, Cluster, Evaluasi, Hirarki, Jawa Timur, Kinerja, PDAM

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

CLUSTERING CITIES IN EAST JAVA BASED ON EACH INDICATORS OF PDAM ACCESION ASPECT

Name : Nisa Bella Yulda Sani
NRP : 1314 030 074
Department : Statistics of Business - Faculty of
Vocation ITS
Supervisor : Dra.Sri Mumpuni Retnaningsih,MT

Abstract

East Java is one of provinces in Java Island which has good infrastructure and well fount. Comparing to West Java and Central Java, many cities or districts in East Java has PDAM that is categorized in less quality or sick. There for to carry on attainment of a good 100% drinking water program in the end of 2019, so grouping the districts in East Java based on indicator of each PDAM accession is needed to classify which group of PDAM has the best grade and which one is necessary to be upgrade. The methode that be used in this study is Ward's Hierarchy Cluster then continued to ANOVA.The result based on each indicator of financial aspect is dividing PDAM into 2 groups, while each indicator of servicing aspect is dividing PDAM into 3 groups. In another hand, PDAM is dividing into 7 groups based on each indicator of operational aspect, whereas each indicator of human resource aspect is dividing PDAM into 6 groups.

Keywords: Accession, ANOVA, Cluster, East Java, Evaluation, Hierarchy, PDAM

(This page intentionally left blank)

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TIMUR BERDASARKAN INDIKATOR DARI TIAP ASPEK PENILAIAN KINERJA PDAM”** dengan baik. Proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan sabar serta memberikan dukungan yang sangat besar bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dra. Destri Susilaningrum, M.Si selaku dosen penguji serta Noviyanti Santoso, S.Si, M.Si selaku dosen penguji dan validator atas kritik dan sarannya yang membangun.
3. Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah memberikan dukungan untuk kelancaran Tugas Akhir ini.
4. Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si selaku Kepala Program Studi Diploma III Statistika Bisnis yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis untuk kelancaran Tugas Akhir ini.
5. Dr. Brodjol Sutijo Ulama, M.Si selaku Sekretaris Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS dan dosen wali yang selalu memberikan dukungan, semangat dan inspirasi nya dalam menjalani perkuliahan.
6. Bapak dan ibu dosen serta karyawan Departemen Statistika Bisnis yang senantiasa mempermudah dalam aktivitas pembelajaran.
7. Ibu Eliza Bhakti Amelia, S.T., MSE selaku Kepala Sub Bagian Fasilitasi Penyiapan Rekomendasi Kebijakan di Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) yang telah memberi kesempatan dan

kemudahan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

8. Ayah tercinta Riyanto, Ibu tersayang Sariwati, serta keluarga besar The Batis yang selalu memberikan dukungan, semangat, kasih sayang, serta doa-doa yang tak pernah putus untuk penulis sehingga menjadi mudah dan dilancarkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Fadlila Rohmadani, selaku saudara penulis yang sudah memberikan inspirasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, serta senantiasa memberikan informasi mengenai penilaian kinerja PDAM.
10. Faiza Ulil Abshar Ash Shafa, selaku sahabat tersayang. Terima kasih untuk semangat, motivasi, serta doa-doa yang selalu dipanjatkan. Semoga Allah senantiasa memberi kemudahan pada segala hal yang sedang kita perjuangkan.
11. Teman-teman angkatan 2014 “PIONEER”, Zaynita Asmi Aulia, Rossy Budhi Pratiwi, Putri Handayani, Ilma Tamarina Arba, yang telah bekerja sama dengan baik selama penulis menempuh pendidikan, serta memberikan pengalaman dan kenangan yang berharga bagi penulis.

Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca. Saran dan kritik dari pembaca sangat berguna bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITTLE PAGE	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Analisis Cluster Hirarki	5
2.1.1 Jarak Euclidian	5
2.1.2 Metode Ward's	6
2.1.2 Pseudo-F	6
2.2 <i>Analysis of Variance (ANOVA)</i>	7
2.3 Evaluasi Kinerja PDAM.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	19
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Struktur Data.....	20
3.4 Metode Analisis	20
3.5 Langkah Analisis.....	21
3.6 Diagram Alir	22
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Data Kinerja PDAM di Jawa Timur Tahun 2015	23

4.2 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Keuangan.....	24
4.2.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek Keuangan	24
4.2.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Keuangan.....	30
4.3 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Pelayanan.....	31
4.3.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek Pelayanan.....	32
4.3.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Pelayanan.....	39
4.4 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Operasional.....	40
4.4.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek Operasional	40
4.4.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Operasional	48
4.5 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek SDM	49
4.5.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek SDM	49
4.5.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek SDM	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	63
BIODATA PENULIS	89

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir	22
Gambar 4.1 Karakteristik Data Kinerja PDAM di Jawa Timur Tahun 2015	23
Gambar 4.2 Boxplot Indikator ROE Aspek Keuangan	25
Gambar 4.3 Boxplot Indikator Rasio Operasi pada Aspek Keuangan	26
Gambar 4.4 Boxplot Indikator Rasio Kas Aspek Keuangan ..	27
Gambar 4.5 Boxplot Indikator Efektivitas Penagihan Aspek Keuangan	28
Gambar 4.6 Boxplot Indikator Solvabilitas Aspek Keuangan	29
Gambar 4.7 Boxplot Indikator Cakupan Pelayanan Aspek Pelayanan	33
Gambar 4.8 Boxplot Indikator Pertumbuhan Pelanggan Aspek Pelayanan	34
Gambar 4.9 Boxplot Indikator Tingkat Penyelesaian Pengaduan Aspek Pelayanan	35
Gambar 4.10 Boxplot Indikator Kualitas Air Pelanggan Aspek Pelayanan	37
Gambar 4.11 Boxplot Indikator Konsumsi Air Domestik Aspek Pelayanan	38
Gambar 4.12 Boxplot Indikator Efisiensi Produk Aspek Operasional	42
Gambar 4.13 Boxplot Indikator Tingkat Kehilangan Air Aspek Operasional	43
Gambar 4.14 Boxplot Indikator Jam Operasi Layanan Per Hari Aspek Operasional	44
Gambar 4.15 Boxplot Indikator Tekanan Sambungan Pelanggan Aspek Operasional	45
Gambar 4.16 Boxplot Indikator Penggantian Meter Air Aspek Operasional	46
Gambar 4.17 Boxplot Indikator Rasio Jumlah Pegawai Per 1000 Pelanggan Aspek SDM	51
Gambar 4.18 Boxplot Indikator Rasio Diklat Pegawai Pelanggan Aspek SDM	52

Gambar 4.19	Boxplot Indikator Biaya Diklat Terhadap Biaya Pegawai Aspek SDM	53
--------------------	--	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Struktur Data ANOVA.....	8
Tabel 2.2 ANOVA	8
Tabel 2.3 Perumusan Aspek Keuangan	13
Tabel 2.4 Perumusan Aspek Pelayanan.....	15
Tabel 2.5 Perumusan Aspek Operasional	17
Tabel 2.6 Perumusan Aspek SDM	18
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	19
Tabel 3.2 Struktur Data Penilaian Kinerja PDAM.....	20
Tabel 4.1 Pemilihan Cluster Optimum dari Metode Ward's Aspek Keuangan.....	24
Tabel 4.2 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek Keuangan	25
Tabel 4.3 Karakteristik Variabel Indikator Aspek Keuangan	30
Tabel 4.4 ANOVA pada Aspek Keuangan.....	31
Tabel 4.5 Pemilihan Cluster Optimum Aspek Pelayanan.....	32
Tabel 4.6 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek Pelayanan	33
Tabel 4.7 Karakteristik Variabel Indikator Aspek Pelayanan	39
Tabel 4.8 ANOVA pada Aspek Pelayanan.....	40
Tabel 4.9 Pemilihan Cluster Optimum Aspek Operasional...	41
Tabel 4.10 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek Operasional	41
Tabel 4.11 Karakteristik Variabel Indikator PDAM Kabupaten/Kota pada Aspek Operasional	47
Tabel 4.12 ANOVA pada Aspek Operasional	48
Tabel 4.13 Pemilihan Cluster Optimum Aspek SDM	49
Tabel 4.14 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek SDM	50
Tabel 4.15 Karakteristik Variabel Indikator Aspek SDM	54
Tabel 4.16 ANOVA pada Aspek SDM	54

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Kinerja PDAM di Provinsi Jawa Timur Tahun 2015	63
Lampiran 2 Data Penilaian Kinerja PDAM di Jawa Timur Aspek Keuangan	64
Lampiran 3 Data Penilaian Kinerja PDAM di Jawa Timur Aspek Pelayanan	67
Lampiran 4 Data Penilaian Kinerja PDAM di Jawa Timur Aspek Operasional	70
Lampiran 5 Data Penilaian Kinerja PDAM di Jawa Timur Aspek SDM	72
Lampiran 6 Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Aspek Keuangan	74
Lampiran 7 Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Aspek Pelayanan	75
Lampiran 8 Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Aspek Operasional	75
Lampiran 9 Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Aspek SDM	76
Lampiran 10 ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{11}	76
Lampiran 11 ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{12}	77
Lampiran 12 ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{13}	77
Lampiran 13 ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{14}	78
Lampiran 14 ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{15}	78
Lampiran 15 ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X_{21}	79
Lampiran 16 ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X_{22}	79
Lampiran 17 ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X_{23}	80

Lampiran 18	ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X_{24}	80
Lampiran 19	ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X_{25}	81
Lampiran 20	ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X_{31}	81
Lampiran 21	ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X_{32}	82
Lampiran 22	ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X_{33}	82
Lampiran 23	ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X_{34}	83
Lampiran 24	ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X_{35}	83
Lampiran 25	ANOVA Berdasarkan Aspek SDM Pada Indikator X_{41}	84
Lampiran 26	ANOVA Berdasarkan Aspek SDM Pada Indikator X_{42}	84
Lampiran 27	ANOVA Berdasarkan Aspek SDM Pada Indikator X_{43}	85
Lampiran 28	Surat Keaslian Data	86
Lampiran 29	Manual Pseudo-F Aspek Keuangan pada 2 Kelompok	87
Lampiran 30	Manual ANOVA Aspek Keuangan pada Variabel X_{11}	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat. Ketersediaan air yang bersih dan sehat merupakan suatu tuntutan dari masyarakat untuk memenuhi setiap kebutuhan mereka sehari-hari. Sejak pemerintahan Orde Baru hingga saat ini penyediaan sebagian besar kebutuhan air bersih di Indonesia dilakukan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), yang terdapat di setiap Kabupaten/Kota di seluruh Indonesia (Kajian Implikasi Hutang pada Kinerja PDAM, 2004). Perusahaan-perusahaan daerah ini sebagian merupakan peralihan dari Dinas Pekerjaan Umum yang dulunya bertugas membangun dan menyediakan prasarana publik. PDAM memiliki tujuan jangka pendek untuk meningkatkan pendapatan asli daerah dan bergerak di bidang jasa dalam penyediaan air bersih. Sedangkan tujuan jangka panjangnya adalah untuk turut serta dalam melaksanakan pembangunan ekonomi nasional pada umumnya dalam rangka meningkatkan kesejahteraan dan memenuhi kebutuhan rakyat menuju masyarakat adil dan makmur.

PDAM merupakan satu-satunya perusahaan milik pemerintah yang mengemban tugas sebagai pengelola air bersih dan mendistribusikan air bagi masyarakat serta diharapkan mampu memberikan tambahan Pendapatan Anggaran Daerah (PAD). Harapan bahwa PDAM dapat memenuhi kebutuhan masyarakat ternyata tidak sejalan dengan kenyataan yang ada (Christin, 2014). Menurut Kepala Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) Rachmat Karnadi (2004), permasalahan PDAM di Indonesia sangat kompleks baik dari sisi teknis, keuangan, dan juga pelayanan masyarakat. Masih banyak PDAM yang belum menerapkan tarif *Full Cost Recovery* (FCR) di mana biaya produksi lebih mahal daripada biaya penjualan air. Hal ini menyebabkan PDAM tidak efisien dan selalu rugi. Selain itu, juga banyak keluhan yang didapat mengenai kinerja pelayanan pada PDAM, sehingga pada tahun

2010 tim BPPSPAM bekerja sama dengan Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP), Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia (PERPAMSI) dan beberapa PDAM menyusun indikator penilaian guna melakukan evaluasi terhadap kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Indonesia.

Evaluasi standar kualitas dan kinerja pelayanan penyelenggaraan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), yang selanjutnya disebut evaluasi kinerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), merupakan kegiatan penilaian dan pengukuran tiap-tiap aspek penilaian kinerja sehingga dapat diketahui kualitas dan capaian kinerja PDAM dalam memberikan pelayanan penyediaan air minum kepada masyarakat. Evaluasi kinerja PDAM juga merupakan salah satu upaya untuk melihat dan sekaligus mengukur tingkat kinerja manajemen dalam mengelola perusahaan, sehingga dapat diketahui tingkat efisiensi dan efektifitas pengelolaan PDAM yang bersangkutan. Dengan adanya evaluasi terhadap kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Indonesia diharapkan PDAM ke depannya mampu berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat Indonesia secara berkualitas, berkecukupan, dan berkelanjutan menuju pencapaian akses aman air minum 100% pada akhir tahun 2019 (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu Provinsi di Indonesia dengan ketersediaan infrastruktur, fasilitas, serta sumber air yang memadai. Namun, jika dibandingkan dengan Provinsi-Provinsi lainnya di Pulau Jawa, masih banyak PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur yang kinerjanya masuk dalam kategori kurang sehat maupun sakit. Pada tahun 2014, dari 38 PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur terdapat 5 PDAM Kabupaten/Kota yang masuk kategori kurang sehat, dan 4 PDAM lainnya yang masuk dalam kategori sakit. Sedangkan pada Provinsi Jawa Tengah, dari 35 PDAM Kabupaten/Kota hanya terdapat 1 PDAM Kabupaten/Kota yang masuk dalam kategori kurang sehat, dan tidak ada PDAM yang masuk dalam kategori sakit (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Debby Aprilia Christin pada jurnal yang berjudul Pengukuran Kinerja Unit

Pelayanan Publik pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan kinerja unit pelayanan publik pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya yang diukur dengan menggunakan PERMENPAN Nomor 38 Tahun 2012 dinilai efektif dan menghasilkan penilaian yang objektif, transparan, serta akuntabel. Empat komponen pengukuran yang terdiri dari Visi, Misi, dan Motto; Standar Pelayanan dan Maklumat Pelayanan; Sumber Daya manusia; serta Produktivitas dalam pencapaian target pelayanan dinyatakan memiliki nilai maksimum. Sedangkan lima komponen pengukuran yang terdiri dari Sistem, Komponen dan Prosedur; Sarana dan Prasarana Pelayanan; Penanganan Pengaduan; Indeks Kepuasan Masyarakat; serta Sistem Informasi Pelayanan Publik masih memiliki nilai di bawah standar.

Pada penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengelompokkan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator dari tiap aspek penilaian kinerja PDAM menggunakan analisis *cluster hirarki*.

1.2 Rumusan Masalah

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu Provinsi di Pulau Jawa dengan ketersediaan fasilitas, infrastruktur, serta sumber air yang memadai. Jika dibandingkan dengan Provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah, masih banyak PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur yang kinerjanya masuk dalam kategori kurang sehat maupun sakit, sehingga dalam rangka mendukung program pencapaian akses aman air minum 100% pada akhir tahun 2019, maka perlu dilakukan pengelompokkan terhadap kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator dari tiap aspek penilaian kinerja PDAM agar dapat segera dilakukan penanganan pada PDAM-PDAM terkait.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini

adalah dapat mengetahui karakteristik dan pengelompokkan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator dari tiap aspek penilaian kinerja PDAM.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah dapat memberikan informasi bagi BPPSPAM mengenai pengelompokkan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator dari tiap aspek penilaian kinerja PDAM sehingga dapat mengetahui kelompok PDAM dengan nilai indikator penilaian kinerja terbaik, dan kelompok PDAM dengan nilai indikator penilaian kinerja yang masih harus diperbaiki sehingga dapat menentukan strategi pengembangan dan melakukan pendampingan guna meningkatkan kinerja PDAM dalam rangka pencapaian program akses aman air minum 100% pada akhir tahun 2019.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan data penilaian kinerja PDAM di 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2015 berdasarkan indikator-indikator aspek keuangan, pelayanan, operasional, dan SDM.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Cluster Hirarki

Analisis *cluster* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan karakteristik-karakteristik yang dimiliki atau relatif homogen di antara objek-objek tersebut. Pengelompokan dilakukan dengan memaksimalkan kehomogenan objek pengamatan dalam satu *cluster* dan memaksimalkan keheterogenan antar *cluster* (Johnson & Wichern, 2007). Dalam analisis *cluster hirarki*, cluster dibentuk dengan melakukan pendekatan-pendekatan tanpa menentukan jumlah kelompok terlebih dahulu. Jumlah kelompok beserta pengelompokannya akan terbentuk dari pendekatan-pendekatan yang dilakukan. Jarak yang digunakan dalam analisis ini adalah jarak *Euclidian*.

2.1.1 Jarak Euclidian

Ukuran jarak digunakan ketika terdapat dua objek yang berada pada titik yang berbeda. Jarak garis lurus dari dua titik ditunjukkan sebagai jarak *Euclidian* antara dua titik. Sebuah teorema yang dapat digunakan untuk menghitung jarak *Euclidian* antara dua titik adalah terorema pythagoras (Sharma, 1996). Berdasarkan struktur data yang terdapat pada Tabel 3.2 maka dapat diperoleh jarak *Euclidian* dengan Persamaan 2.1.

$$d(X_{ijk}, X_{ij'k}) = \sqrt{\sum_i^m \sum_{j \neq j'}^n \sum_k^p (x_{ijk} - x_{ij'k})^2} \quad (2.1)$$

Keterangan

X_{ijk} :pengamatan aspek penilaian kinerja ke-i pada objek ke- j menurut variabel indikator ke-p dengan $i=1,2,...,m$; $j=1,2,...,n$, dan $k=1,2,3,...,p$

$X_{ij'k}$:pengamatan aspek penilaian kinerja ke-i pada objek ke- j' menurut variabel indikator ke-p dengan $i=1,2,...,m$; $j=1,2,...,n$, dan $k=1,2,3,...,p$

$d(X_{ijk}, X_{ij'k})$:jarak *Euclidean* antara pengamatan (Johnson & Wichern, 2007)

2.1.2 Metode Ward's

Metode *ward's* merupakan metode pengelompokkan dengan meminimalkan variasi antar pengamatan yang ada dalam sebuah kelompok dan memaksimalkan variasi dengan pengamatan dalam kelompok lain. Pengelompokkan didasarkan pada kriteria *Sum Square of Error* (SSE) dengan ukuran kehomogenan antara dua pengamatan berdasarkan jumlah kuadrat kesalahan paling kecil. SSE dapat dihitung apabila sebuah kelompok memiliki elemen lebih dari satu pengamatan sesuai dengan Persamaan 2.2.

$$SSE = \sum_{i=1}^n (X_j - \bar{X})'(X_j - \bar{X}) \quad (2.2)$$

Keterangan

X_j : vektor objek ke-j

\bar{X} : vektor rata-rata dari semua objek

n : banyaknya objek

Hasil dari metode *ward's* dapat ditunjukkan melalui dendrogram dengan garis vertikal menunjukkan nilai SSE pada setiap penggabungan yang terjadi (Johnson & Wichern, 2007).

2.1.3 Pseudo-F

Metode yang digunakan untuk menentukan banyaknya kelompok yang optimum adalah pseudo-F. Pseudo-F tertinggi menunjukkan bahwa kelompok tersebut menunjukkan hasil yang optimal, dimana keragaman dalam kelompok sangat homogen sedangkan antar kelompok sangat heterogen. Berdasarkan struktur data pada Tabel 3.2 maka rumus dari pseudo-F dapat didefinisikan pada Persamaan 2.3 sampai 2.6 (Orpin & Kostylev, 2006).

$$\text{Pseudo-F} = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c} \right)} \quad (2.3)$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} \quad (2.4)$$

$$SST = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_k)^2 \quad (2.5)$$

$$SSW = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_{ik})^2 \quad (2.6)$$

Keterangan

R^2 :proporsi jumlah kuadrat jarak antar pusat kelompok dengan jumlah kuadrat sampel terhadap rata-rata keseluruhan

SST :total jumlah dari kuadrat jarak terhadap rata-rata keseluruhan

SSW :total jumlah dari kuadrat jarak pengamatan terhadap rata-rata kelompoknya

x_{ijk} :pengamatan pada aspek penilaian kinerja kelompok ke-i pada objek ke-j menurut variabel indikator ke-k dengan $i=1, 2, \dots, m$; $j=1, 2, \dots, n$; dan $k=1, 2, \dots, p$

\bar{x}_k :rata-rata seluruh pengamatan pada variabel indikator ke-k

\bar{x}_{ik} :rata-rata pengamatan pada kelompok ke-i menurut variabel indikator ke-k

2.2 *Analysis of Variance (ANOVA)*

Analysis of variance (ANOVA) merupakan suatu metode untuk menguraikan keragaman total data menjadi komponen-komponen yang mengukur berbagai sumber keragaman. Tujuan dari analisis varians adalah untuk menempatkan variabel-variabel bebas penting di dalam suatu studi dan untuk menentukan bagaimana mereka berinteraksi dalam mempengaruhi (Mattjik & Sumertajaya, 2000). Struktur data pengamatan untuk ANOVA dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Struktur Data ANOVA

j	Kelompok				Total
	1	2	...	t	
1	X_{11}	X_{21}	...	X_{t1}	$X_{.1}$
2	X_{12}	X_{22}	...	X_{t2}	$X_{.2}$
⋮	⋮	⋮	...	⋮	...
n	X_{1n}	X_{2n}	...	X_{tn}	$X_{.n}$
Total	$X_{.1}$	$X_{.2}$	...	$X_{.t}$	$X_{..}$
Rata-Rata	$\overline{X}_{1.}$	$\overline{X}_{2.}$	...	$\overline{X}_{t.}$	$\overline{X}_{..}$

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = 0$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok ke-1, kelompok ke-2, sampai dengan kelompok ke-t)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \mu_c \neq 0$ (minimal ada satu perbedaan yang signifikan antara kelompok dengan $c=1,2,\dots,t$)

Statistik uji : F_{hitung}

Daerah penolakan, jika F_{hitung} lebih besar dari $F_{(\alpha);(dbb);(dbg)}$ atau $F_{(\alpha);(dbk);(dbg)}$ maka H_0 ditolak.

Tabel 2.2 Tabel ANOVA

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}
Kelompok	t-1	$JKK = \sum_i \frac{X_{i.}^2}{n_i} - FK$	$CTK = \frac{JKK}{t-1}$	$\frac{CTK}{CTG}$
Galat	$db_t - db_k$	$JKG = JKT - JKK$	$CTG = \frac{JKG}{db_{\text{galat}}}$	-
Total	$\sum_i n_i - 1$	$JKT = \sum_{i,j} X_{ij}^2 - FK$	-	-

$$FK = \frac{X_{..}^2}{\sum_i n_i}$$

Keterangan

FK : Faktor Koreksi

JKK : Jumlah Kuadrat Kelompok

JKG : Jumlah Kuadrat Galat

JKT : Jumlah Kuadrat Total

CTK : Kuadrat Tengah Kelompok

CTG : Kuadrat Tengah Galat

(Gaspersz, 1991)

2.3 Evaluasi Kinerja PDAM

Evaluasi kinerja Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) ini merupakan penilaian yang dilakukan oleh Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP) dan dikompilasi oleh Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) terhadap PDAM yang ada di Kabupaten/Kota di Indonesia. Hal ini merupakan salah satu pelaksanaan fungsi BPPSPAM yaitu melaksanakan evaluasi terhadap standar kualitas dan kinerja pelayanan penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Evaluasi kinerja PDAM setiap tahunnya menghasilkan PDAM yang memiliki kinerja sehat, kurang sehat dan sakit. Dalam rangka memberikan hasil penilaian yang tepat dan akurat, ada beberapa tahapan dalam proses evaluasi kinerja PDAM (Laporan Kinerja PDAM, 2015). Adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pemutakhiran Data

Tahap pemutakhiran data PDAM dilakukan melalui dua hal, yaitu melakukan pemutakhiran data tentang status tahun laporan audit kinerja dan bentuk perusahaan terkini dari PDAM itu sendiri (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

2. Rekonsiliasi data

Kegiatan rekonsiliasi data merupakan pemeriksaan tentang kebenaran suatu laporan dan suatu informasi. Rekonsiliasi data sangat diperlukan sehingga hasil analisis data akan bermanfaat bagi pembuatan keputusan bila data yang ada adalah data yang akurat. Kegunaan rekonsiliasi data dimaksudkan untuk melakukan pemeriksaan terhadap terjadinya kesalahan dalam penuangan data, baik berupa data kuantitatif maupun data kualitatif. Dalam tahapan ini, BPPSPAM melakukan kegiatan verifikasi terutama terhadap data-data non keuangan yang bersifat relatif. Hal tersebut dilakukan dengan melakukan pengecekan ulang terhadap data-data non keuangan yang terdapat dalam laporan PDAM. Pengecekan ulang dilakukan terhadap laporan hasil kinerja dengan data-data pendukung yang ada. Selain itu, kegiatan rekonsiliasi dilakukan dengan mengkonfirmasi langsung terhadap PDAM. Kegiatan ini dilakukan untuk menjaga

kebenaran dan konsistensi data dalam rangka penilaian kinerja PDAM (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Indikator penilaian atau evaluasi kinerja PDAM yang digunakan merupakan hasil pengembangan pada tahun 2010 yang disusun oleh tim BPPSPAM bekerja sama dengan BPKP, Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia (PERPAMSI) dan beberapa PDAM. Indikator ini terdiri dari empat aspek yaitu aspek keuangan, pelayanan, operasional dan sumber daya manusia. Hal tersebut mengacu pada pasal 59 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM. Selain itu untuk detail evaluasi kinerja, masing-masing aspek dirinci kedalam beberapa indikator penilaian. Evaluasi kinerja PDAM dengan empat aspek tersebut menghasilkan nilai kinerja yang membagi PDAM dalam tiga kategori yakni sehat, kurang sehat, dan sakit, dengan kriteria sebagai berikut.

1. PDAM dengan kategori sehat, yaitu PDAM yang memperoleh nilai lebih besar dari 2,8. PDAM dengan kategori sehat merupakan PDAM yang mampu memberikan pelayanan prima, memiliki kondisi keuangan yang mampu untuk tumbuh dan berkembang, serta beroperasi secara efektif dan efisien dengan didukung SDM yang kompeten dan inovatif.
2. PDAM dengan kategori kurang sehat, yaitu PDAM yang memperoleh nilai antara 2,2 – 2,8. PDAM dengan kategori kurang sehat merupakan PDAM yang cukup mampu memberikan pelayanan prima, namun kondisi keuangan belum mampu untuk tumbuh dan berkembang, dan masih belum beroperasi secara efektif dan efisien, serta SDM yang kurang kompeten dan inovatif.
3. PDAM dengan kategori sakit, yaitu PDAM yang memperoleh nilai kurang dari 2,2. PDAM dengan kategori sakit merupakan PDAM yang belum dapat memberikan pelayanan prima, memiliki kondisi keuangan yang belum mampu menunjang kegiatan operasi secara efektif dan efisien, serta kondisi SDM yang belum kompeten dan inovatif.

Prinsip yang digunakan dalam indikator kinerja Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyedia Air Minum

(BPPSPAM) yaitu pendekatan *Balance Score Card*. Dengan pendekatan tersebut, indikator penilaian kinerja PDAM disusun dengan menerapkan prinsip-prinsip skor berimbang, dengan mempertimbangkan karakteristik PDAM itu sendiri. Berkaitan dengan hal tersebut, masing-masing aspek pengukuran indikator kinerja diberikan bobot yang relatif berimbang dan proporsional, sesuai dengan karakteristik aspek yang bersangkutan yaitu aspek keuangan dengan bobot 25%, aspek pelayanan dengan bobot 25%, aspek operasional dengan bobot 35%, dan aspek sumber daya manusia dengan bobot 15% (Laporan Kinerja PDAM, 2015). Adapun masing-masing indikator dalam aspek evaluasi kinerja PDAM adalah sebagai berikut.

1. **Aspek Keuangan**

a. Rentabilitas

Rentabilitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan PDAM menciptakan keuntungan dan menjamin keberlanjutan. Penilaian aspek ini juga bertujuan untuk mengukur tingkat efektifitas manajemen dalam menjalankan operasional perusahaannya. Aspek ini mencakup:

- i. *Return On Equity*, dimana ratio tersebut mengukur kemampuan tingkat pengembalian terhadap jumlah equity. ROE adalah salah satu indikator yang biasa digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat provitabilitas suatu perusahaan dengan cara membandingkan laba bersihnya terhadap jumlah equity nya.
- ii. Rasio Operasi, dengan tujuan untuk mengukur seberapa besar efisiensi biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan pendapatan. Rasio Operasi (RO) adalah indikator yang dapat menunjukkan sejauh mana manajemen PDAM dapat melakukan efisiensi atau pengendalian biaya operasi dan sejauh mana manajemen PDAM dapat melakukan upaya-upaya peningkatan

pendapatannya sehingga mampu menghasilkan pendapatan yang cukup untuk menutup biaya operasi.

b. Likuiditas

Likuiditas bertujuan untuk mengetahui kemampuan PDAM memenuhi kewajiban jangka pendeknya. Selain itu, likuiditas juga bertujuan untuk mengetahui kemampuan PDAM untuk memenuhi kewajiban atau utang yang harus segera dibayar dengan harta lancarnya. Aspek ini mencakup:

- i. Rasio kas, indikator ini digunakan untuk melihat sejauhmana kas PDAM mampu memenuhi kewajiban-kewajiban jangka pendeknya.
- ii. Efektivitas penagihan, untuk mengukur efektivitas kegiatan penagihan atas hasil penjualan air. Efektivitas penagihan adalah indikator yang dapat menunjukkan sejauh mana PDAM mampu mengelola pendapatan dari hasil penjualan air kepada pelanggan (piutang air) secara efektif sehingga menjadi penerimaan PDAM.

c. Solvabilitas

Solvabilitas dinilai untuk mengetahui kemampuan PDAM menjamin kewajiban-kewajiban jangka panjangnya oleh assetnya. Solvabilitas menunjukkan kemampuan perusahaan untuk melunasi seluruh utang yang ada dengan menggunakan seluruh aset yang dimilikinya. Rasio ini mengukur kemampuan dalam rangka memenuhi seluruh kewajibannya terhadap total aset.

Berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat diperoleh nilai aspek keuangan dengan perumusan yang terdapat pada Tabel 2.3 (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Tabel 2.3 Perumusan Aspek Keuangan

No	Indikator Kinerja	Rumus	Bobot	Standar	Nilai Standar
1	Rentabilitas a. ROE	$\frac{\text{Laba bersih setelah pajak}}{\text{Jumlah equity}} \times 100\%$	0,055	$\geq 10\%$ 7 - <10% 3 - <7% 0 - <3% <0%	5 4 3 2 1
	b. Rasio Operasi	$\frac{\text{Biaya Operasi}}{\text{Pendapatan operasi}}$		$\leq 0,5$ >0,5 - 0,65 >0,65 - 0,85 >0,85 - 1,0 >1,0	5 4 3 2 1
2	Likuiditas a. Rasio Kas	$\frac{\text{Kas+Setor Kas}}{\text{Utang Lancar}} \times 100\%$	0,055	$\geq 100\%$ 80 - <100% 60 - <80% 40 - <60% $\leq 40\%$	5 4 3 2 1
	b. Efektivitas Penagihan	$\frac{\text{Jumlah Penerimaan Rek Air}}{\text{Jumlah Rek Air}} \times 100\%$		$\geq 90\%$ 85 - <90% 80 - <85% 75 - <80% <75%	5 4 3 2 1
3	Solvabilitas	$\frac{\text{Jumlah Aktiva}}{\text{Jumlah Utang}} \times 100\%$	0,03	$\geq 200\%$ 170 - <200% 135 - <170% 100 - <135% <100%	5 4 3 2 1

2. Aspek Pelayanan

a. Cakupan pelayanan teknis

Cakupan pelayanan teknis digunakan untuk mengetahui berapa besar prosentase jumlah penduduk terlayani oleh PDAM dibanding dengan jumlah penduduk di wilayah pelayanan PDAM. Indikator ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauhmana manajemen PDAM telah mampu melakukan pelayanan air terhadap wilayah pelayanan teknisnya.

b. Pertumbuhan pelanggan

Pertumbuhan pelanggan digunakan untuk mengetahui berapa prosentase peningkatan jumlah pelanggan PDAM dalam satu tahun. Indikator ini dapat menggambarkan aktivitas PDAM dalam berusaha menambah jumlah pelanggannya. Jika cakupan pelayanan di atas 80% maka pertumbuhan pelanggan dinilai 5.

- c. Tingkat penyelesaian aduan
Indikator ini digunakan untuk menilai kualitas pelayanan yang diberikan oleh PDAM yaitu dengan cara mengetahui sejauh mana PDAM mampu menangani keluhan pelayanan air maupun lainnya yang berasal dari pelanggan atau bukan pelanggan dalam satu tahun.
- d. Kualitas air pelanggan
Indikator ini akan menggambarkan sejauh mana PDAM telah mampu melayani pelanggannya dengan kualitas pelayanan air minum (3K) sebagaimana yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010, tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- e. Konsumsi air domestik
Indikator ini untuk mengetahui tingkat rata-rata konsumsi air per pelanggan rumah tangga dalam satu bulan dalam tahun yang bersangkutan, lebih jauh maka dapat pula diketahui rata-rata konsumsi liter per orang per hari, hal ini penting mengingat pendekatan konsumsi minimal (*Basic Needs Approach*/BNA) dengan membandingkan capaian PDAM terhadap BNA maka terukurlah dimana posisi capaian yang telah dilakukan PDAM terhadap pelanggannya.
Berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat diperoleh nilai aspek pelayanan dengan perumusan yang terdapat pada Tabel 2.4 (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Tabel 2.4 Perumusan Aspek Pelayanan

No	Indikator Kinerja	Rumus	Bobot	Standar	Nilai Standar
1	Cakupan Pelayanan Teknis	$\frac{\text{Jumlah Penduduk Terlayani}}{\text{Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan}} \times 100\%$	0,05	$\geq 80\%$ 60 - <80% 40 - <60% 20 - <40% <20%	5 4 3 2 1
2	Pertumbuhan Pelanggan (% per tahun)	$\frac{(\text{Jmlh Pelnggn Thn Ini} - \text{Pelnggn Thn Lalu})}{\text{Jmlh Pelnggn Tahun Lalu}} \times 100\%$	0,05	$\geq 10\%$ 8 - <10% 6 - <8% 4 - <6% <4%	5 4 3 2 1
3	Tingkat Penyelesaian Aduan	$\frac{\text{Jumlah Keluhan Selesai}}{\text{Jumlah Keluhan}} \times 100\%$	0,025	$\geq 80\%$ 60 - <80% 40 - <60% 20 - <40% <20%	5 4 3 2 1
4	Kualitas Air Pelanggan	$\frac{\text{Jumlah Uji yang Memenuhi Syarat}}{\text{Jumlah yang Diuji}} \times 100\%$	0,075	$\geq 80\%$ 60 - <80% 40 - <60% 20 - <40% <20%	5 4 3 2 1
5	Konsumsi Air Domestik	$\frac{\text{Jumlah Air yang Terjual Domestik per Bulan}}{\text{Jumlah Pelanggan Domestik}} \times 100\%$	0,05	$\geq 30 \text{ m}^3/\text{bln}$ 25 - <30 m^3/bln 20 - <25 m^3/bln 15 - <20 m^3/bln <15 m^3/bln	5 4 3 2 1

3. Aspek Operasional

a. Efisiensi produksi

Efisiensi produksi adalah salah satu indikator yang menunjukkan sejauh mana efisiensi PDAM dalam memanfaatkan kapasitas terpasangnya. Indikator ini digunakan untuk mengukur efisiensi sistem produksi.

b. Tingkat kehilangan air

Kehilangan air atau tidak berekening adalah salah satu indikator yang menunjukkan sejauhmana manajemen PDAM mampu mengendalikan penjualan barang produknya yaitu air minum melalui system distribusi perpipaan. Indikator ini digunakan untuk mengukur efisiensi sistem distribusi terhadap penjualan air.

c. Jam operasi pelayanan

Jam operasi layanan adalah salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana PDAM mampu mempertahankan pelayanan pengaliran air kepada pelanggannya dengan tingkat pelayanan kontinu 1x24 jam per harinya. Indikator ini digunakan ntuk mengukur

efisiensi sistem secara keseluruhan dan kaitannya dengan kontinuitas pelayanan.

d. Tekanan air pada sambungan pelanggan

Tekanan air pada pipa sambungan pelanggan merupakan indikator yang digunakan untuk melengkapi indikator jam operasi layanan dan indikator kualitas air dalam upaya untuk mengetahui sejauh mana PDAM telah mampu mempertahankan pelayanannya dengan kualifikasi air minum, dimana capaiannya harus memenuhi syarat 3K. Indikator ini digunakan untuk mengetahui capaian tekanan air PDAM pada rata-rata pipa pelanggannya. Indikator ini digunakan untuk mengukur jumlah pelanggan yang dilayani dengan tekanan sesuai dengan standar minimal.

e. Penggantian atau kalibrasi meter air pelanggan

Penggantian atau kalibrasi meter pelanggan adalah salah satu indikator yang digunakan untuk menilai sejauhmana manajemen PDAM melakukan penggantian meter atau melakukan kalibrasi meter pelanggannya sesuai ketentuan yang berlaku, Indikator ini digunakan untuk mengukur tingkat ketelitian atau akurasi meter air pelanggan agar akurasi meter air pelanggan menjadi lebih terjamin.

Berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat diperoleh nilai aspek operasional dengan perumusan yang terdapat pada Tabel 2.5 (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Tabel 2.5 Perumusan Aspek Operasional

No	Indikator Kinerja	Rumus	Bobot	Standar	Nilai Standar
1	Efisiensi Produksi	$\frac{\text{Realisasi Produksi}}{\text{Kapasitas Terpasang}} \times 100\%$	0,07	$\geq 90\%$ 80 - <90% 70 - <80% 60 - <70% <60%	5 4 3 2 1
2	Kehilangan Air/Tidak Berekening	$\frac{\text{Distribusi Air-Air Terekening}}{\text{Distribusi Air}} \times 100\%$	0,07	$\leq 25\%$ >25 - 30% >30% - 35% >35% - 40% >40%	5 4 3 2 1
3	Jam Operasi Layanan	$\frac{\text{Waktu Dist.Air ke Plggn dalam 1 thn}}{365 \text{ hari}}$	0,08	21-24 jam 18-<21 jam 16-<18 jam 12-<16 jam <12 jam	5 4 3 2 1
4	Tekanan Air pada Sambungan Pelanggan	$\frac{\text{Jumlah Plggn Terlayani dgn tekanan >0,7 bar}}{\text{Jumlah Pelanggan}} \times 100\%$	0,065	$\geq 80\%$ 60 - 80% 40 - <60% 20 - <40% <20%	5 4 3 2 1
5	Penggantian Atau Kalibrasi Meter Pelanggan	$\frac{\text{Jumlah meter air diganti}}{\text{Jumlah Pelanggan}}$	0,065	$\geq 20\%$ 15 - <20% 10 - <15% 5 - <10% <5%	5 4 3 2 1

4. Aspek Sumber Daya Manusia

a. Rasio pegawai terhadap 1000 pelanggan

Indikator ini digunakan untuk mengukur efisiensi penggunaan tenaga kerja dalam melayani setiap 1000 pelanggan.

b. Rasio pendidikan dan pelatihan pegawai

Indikator ini digunakan untuk mengukur kepedulian perusahaan untuk meningkatkan kompetensi pegawai.

c. Rasio biaya pendidikan dan pelatihan

Indikator ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana manajemen PDAM mempunyai apresiasi dalam mengupayakan pegawainya agar kompeten. Selain itu, indikator ini juga digunakan untuk mengukur kepedulian perusahaan untuk mendanai dalam hal peningkatan kemampuan pegawai.

Berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat diperoleh nilai aspek sumber daya manusia dengan perumusan yang terdapat pada Tabel 2.6 (Laporan Kinerja PDAM, 2015).

Tabel 2.6 Perumusan Aspek SDM

No	Indikator Kinerja	Rumus	Bobot	Standar	Nilai Standar
1	Rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan	$\frac{\text{Jumlah Pegawai}}{\text{Jumlah Pelanggan}/1000}$	0,07	Kota ≤ 6 org $>6-8$ org $>8-10$ org $>10-12$ org >12 org Kabupaten ≤ 8 org $>8-10$ org $>10-12$ org $>12-14$ org >14 org	5 4 3 2 1 5 4 3 2 1
2	Rasio Diklat Pegawai	$\frac{\text{Jumlah Pegawai yang ikut Diklat}}{\text{Jumlah Pegawai}} \times 100\%$	0,04	$\geq 80\%$ $60- < 80\%$ $40- < 60\%$ $20- < 40\%$ $< 20\%$	5 4 3 2 1
3	Biaya Diklat terhadap Biaya Pegawai	$\frac{\text{Biaya Diklat}}{\text{Jumlah Biaya Pegawai}} \times 100\%$	0,04	$\geq 10\%$ $7,5- < 10\%$ $5- < 7,5\%$ $2,5- < 5\%$ $< 2,5\%$	5 4 3 2 1

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM) yang berada di Jalan Wijaya No.68, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan. Data yang diambil adalah data penilaian kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator-indikator aspek keuangan, pelayanan, operasional, dan SDM tahun 2015 dengan surat keaslian data yang terdapat pada Lampiran 28.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No	Aspek Penilaian Kinerja (i)	Variabel Indikator (k)	Keterangan	Satuan
1.	Keuangan	X ₁₁	ROE	%
		X ₁₂	Rasio Operasi	-
		X ₁₃	Rasio Kas	%
		X ₁₄	Efektivitas Penagihan	%
		X ₁₅	Solvabilitas	%
2.	Pelayanan	X ₂₁	Cakupan Pelayanan	%
		X ₂₂	Pertumbuhan Pelanggan	%
		X ₂₃	Tingkat Penyelesaian Pengaduan	%
		X ₂₄	Kualitas Air Pelanggan	%
		X ₂₅	Konsumsi Air Domestik	m ³ /bulan
3.	Operasional	X ₃₁	Efisiensi Produksi	%
		X ₃₂	Tingkat Kehilangan Air	%
		X ₃₃	Jam Operasi Layanan per Hari	Jam
		X ₃₄	Tekanan Sambungan Pelanggan	%
		X ₃₅	Penggantian Meter Air	%
4.	SDM	X ₄₁	Rasio Jumlah Pegawai per 1000 Pelanggan	Orang
		X ₄₂	Rasio Diklat Pegawai	%
		X ₄₃	Biaya Diklat Terhadap Biaya Pegawai	%

3.3 Struktur Data

Struktur data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Struktur Data Penilaian Kinerja PDAM Kabupaten/Kota

Aspek Penilaian Kinerja (i)	PDAM Kabupaten/Kota (j)	Variabel Indikator (k)				Total
		1	2	...	p	
1	1	x_{111}	x_{112}	...	x_{11p}	$x_{11.}$
	2	x_{121}	x_{122}	...	x_{12p}	$x_{12.}$
	3	x_{131}	x_{132}	...	x_{13p}	$x_{13.}$
	:	:	:	...	:	:
	n	x_{1n1}	x_{1n2}	...	x_{1np}	$x_{1n.}$
	Total	$x_{1.1}$	$x_{1.2}$	...	$x_{1.p}$	$x_{1..}$
2	1	x_{211}	x_{212}	...	x_{21p}	$x_{21.}$
	2	x_{221}	x_{222}	...	x_{22p}	$x_{22.}$
	3	x_{231}	x_{232}	...	x_{23p}	$x_{23.}$
	:	:	:	...	:	:
	n	x_{2n1}	x_{2n2}	...	x_{2np}	$x_{2n.}$
	Total	$x_{2.1}$	$x_{2.2}$	...	$x_{2.p}$	$x_{2..}$
:	:	:	:	:	:	:
m	1	x_{m11}	x_{m12}	...	x_{m1p}	$x_{m1.}$
	2	x_{m21}	x_{m22}	...	x_{m2p}	$x_{m2.}$
	3	x_{m31}	x_{m32}	...	x_{m3p}	$x_{m3.}$
	:	:	:	...	:	:
	n	x_{mn1}	x_{mn2}	...	x_{mnp}	$x_{mn.}$
	Total	$x_{m.1}$	$x_{m.2}$	...	$x_{m.p}$	$x_{m..}$

Dimana x_{ijk} merupakan pengamatan aspek penilaian kinerja ke-i pada PDAM Kabupaten/Kota ke-j menurut variabel indikator ke-k dengan $i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,3,\dots,n$ dan $k=1,2,\dots,p$.

3.4 Metode Analisis

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis cluster hirarki dengan metode ward's karena jumlah kelompok belum diketahui dan metode ward's dapat meminimalkan variasi antar pengamatan yang ada dalam sebuah kelompok serta memaksimalkan variasi dengan pengamatan dalam kelompok lain. Selain itu, untuk memperoleh jumlah kelompok optimum digunakan metode Pseudo-F. Sedangkan untuk mengetahui karakteristik dari

masing-masing pengelompokan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur digunakan metode ANOVA.

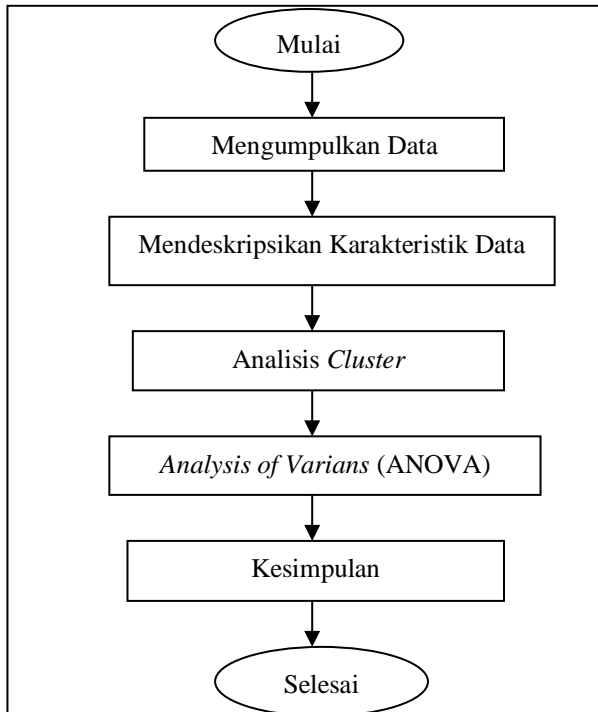
3.5 Langkah Analisis

Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data penilaian kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator-indikator aspek keuangan, pelayanan, operasional, dan SDM tahun 2015.
2. Mendeskripsikan karakteristik data penilaian kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator-indikator aspek keuangan, pelayanan, operasional, dan SDM tahun 2015.
3. Mengelompokkan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator-indikator aspek keuangan, pelayanan, operasional, dan SDM menggunakan metode analisis *cluster hirarki* dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Mendapatkan jumlah kelompok terbaik dengan memilih nilai Pseduo-F terbesar dengan menggunakan metode *ward's*.
 - b. Mendeskripsikan karakteristik kelompok PDAM berdasarkan indikator pada tiap aspek penilaian kinerja.
4. Melakukan pengujian ANOVA pada hasil pengelompokan terhadap tiap variabel indikator menurut aspek penilaian kinerja.
5. Menarik kesimpulan dan saran.

3.6 Diagram Alir

Berdasarkan langkah analisis yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat digambarkan sebagai diagram alir di bawah ini.



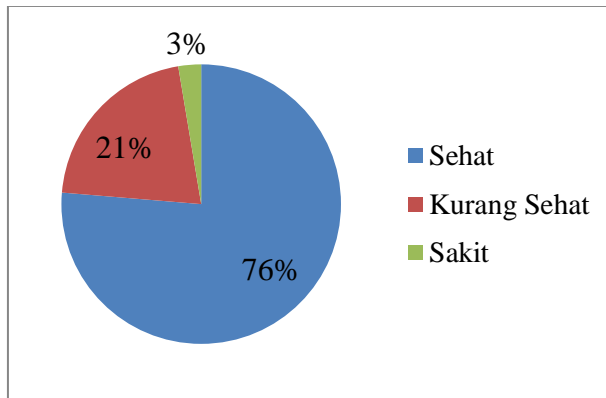
Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data Kinerja PDAM di Jawa Timur Tahun 2015

Provinsi Jawa Timur merupakan sebuah provinsi di bagian timur Pulau Jawa yang terdiri atas 29 Kabupaten dan 9 Kota. Dalam analisis ini dilakukan pengamatan terhadap kinerja 38 PDAM yang ada di Provinsi Jawa Timur. Karakteristik kinerja PDAM di Jawa Timur tahun 2015 pada Lampiran 1 dapat diketahui melalui diagram lingkaran sebagai berikut.



Gambar 4.1 Karakteristik Data Kinerja PDAM di Jawa Timur

Diagram lingkaran pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa dari 38 PDAM yang ada di Jawa Timur, terdapat 29 PDAM yang kinerjanya masuk dalam kategori sehat, yang berarti terdapat 76% PDAM di Jawa Timur yang mampu memberikan pelayanan prima, memiliki kondisi keuangan yang mampu untuk tumbuh dan berkembang, serta beroperasi secara efektif dan efisien dengan didukung SDM yang kompeten dan inovatif, namun masih terdapat 21% PDAM di Jawa Timur yang kinerjanya masuk kategori kurang sehat, serta 3% lainnya masuk kategori sakit.

4.2 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Keuangan

Pada analisis PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan aspek keuangan dilakukan pengelompokan PDAM dengan menggunakan analisis cluster, kemudian dilanjutkan dengan ANOVA.

4.2.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek Keuangan

Pengelompokan PDAM di Jawa Timur berdasarkan indikator dari aspek keuangan menggunakan analisis cluster dengan metode *Ward's* berdasarkan pada Persamaan 2.3 sampai Persamaan 2.6 dengan data yang tertera pada Lampiran 2. Tahap awal dalam analisis cluster hierarki adalah membentuk beberapa cluster beserta masing-masing anggotanya. Selanjutnya adalah menentukan cluster optimum dilakukan dengan memilih nilai Pseudo-F terbesar yang terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pemilihan *Cluster* Optimum Dari Metode Ward's Aspek Keuangan

Jumlah Kelompok	SST	SSW	Pseudo-F
2	27137,04655	6318,769153	118,6082
3	27137,04655	5199,815399	73,82984

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa berdasarkan Persamaan 2.3 diperoleh nilai Pseudo-F terbesar pada pengelompokan sebanyak 2 cluster, yaitu sebesar 118,6082. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pengelompokan sebanyak 2 cluster merupakan pengelompokan yang paling tepat untuk mengelompokkan PDAM di Jawa Timur berdasarkan indikator dari aspek keuangan.

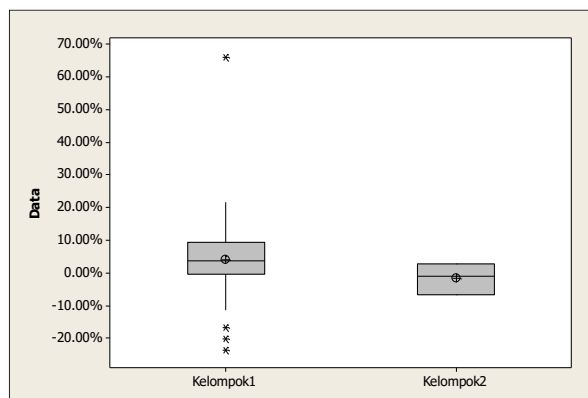
Berdasarkan Tabel 3.1 terdapat 5 indikator yang digunakan untuk menilai aspek keuangan pada PDAM di Jawa Timur di antaranya adalah ROE (X_{11}), rasio operasi (X_{12}), rasio kas (X_{13}), efektivitas penagihan (X_{14}), dan solvabilitas (X_{15}). Hasil pengelompokan menggunakan metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan yang optimum dapat disajikan dalam dendrogram yang terdapat pada Lampiran 6.

Berdasarkan dendogram yang terdapat pada Lampiran 6, dapat diperoleh pengelompokan PDAM dengan anggota-anggota yang disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek Keuangan

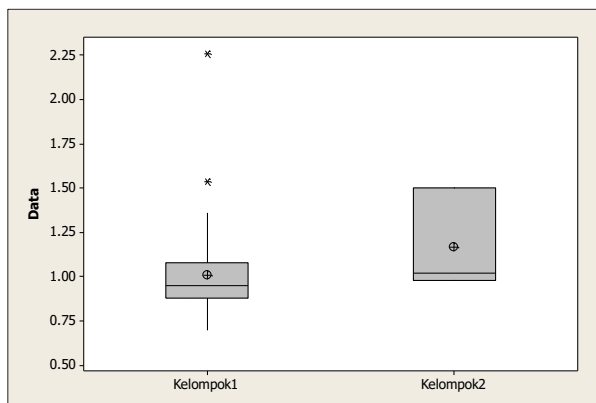
Kategori Kelompok	Nama PDAM
Kelompok 1	Kabupaten Bangkalan, Banyuwangi, Blitar, Bojonegoro, Bondowoso, Gresik, Jember, Jombang, Kediri, Lamongan, Lumajang, Madiun, Magetan, Malang, Mojokerto, Nganjuk, Ngawi, Pamekasan, Pasuruan, Ponorogo, Probolinggo, Sampang, Sidoarjo, Situbondo, Sumenep, Tuban, Tulungagung; dan Kota Batu, Blitar, Madiun, Malang, Mojokerto, Pasuruan, Probolinggo, Surabaya
Kelompok 2	Kabupaten Pacitan, Trenggalek, dan Kota Kediri

Berdasarkan 38 PDAM yang ada di Jawa Timur, terdapat 35 PDAM yang tergolong dalam kelompok 1, dan terdapat 3 PDAM yang tergolong dalam kelompok sebagaimana yang tertera dalam Tabel 4.2 sebelumnya. Selain itu, berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui karakteristik indikator penilaian pada masing-masing kelompok yang disajikan dalam Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.6.



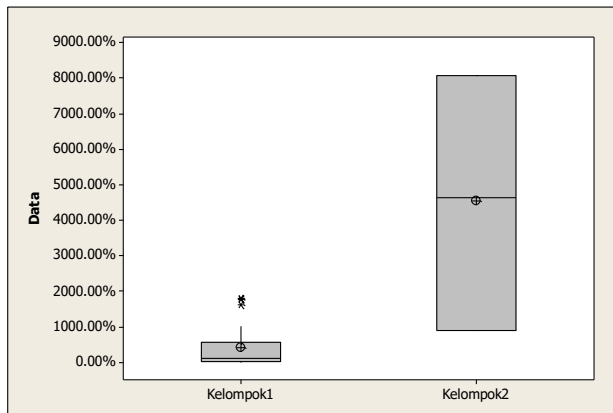
Gambar 4.2 Box-Plot Indikator ROE Aspek Keuangan

Berdasarkan Tabel 4.2 dan data pada Lampiran 2 diperoleh Gambar 4.2 yang berarti bahwa tingkat persebaran data indikator ROE pada kelompok 1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 2, yaitu dengan IQR sebesar 0,0945. Sedangkan nilai IQR pada kelompok 2 yaitu sebesar 0,0937. Hal ini berarti bahwa tingkat kehomogenan data pada kelompok 2 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 1. Selain itu, dapat diketahui bahwa capaian nilai indikator ROE pada kelompok 1 lebih baik dibandingkan dengan kelompok 2. Pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah nilai 0,0363, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,363. Sedangkan pada kelompok 2, dapat diketahui bahwa 50% data pengamatan memiliki nilai di bawah -0,0088, dan 50% lainnya berada di atas -0,0088. Rata-rata nilai ROE pada kelompok 1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 2. Terdapat 4 data outlier pada kelompok 1 yang berarti bahwa dalam kelompok tersebut terdapat PDAM dengan nilai ROE yang berbeda dengan PDAM lainnya. PDAM Kabupaten Lumajang memiliki nilai ROE sebesar 66,01% yang berarti bahwa capaian nilai ROE pada PDAM tersebut sudah sangat baik dibandingkan dengan PDAM lainnya. Sedangkan pada PDAM Kabupaten Pasuruan, PDAM Kabupaten Probolinggo, dan PDAM Kota Mojokerto memiliki nilai ROE yang masih sangat kurang dibandingkan dengan PDAM lainnya.



Gambar 4.3 *Box-Plot* Indikator Rasio Operasi Aspek Keuangan

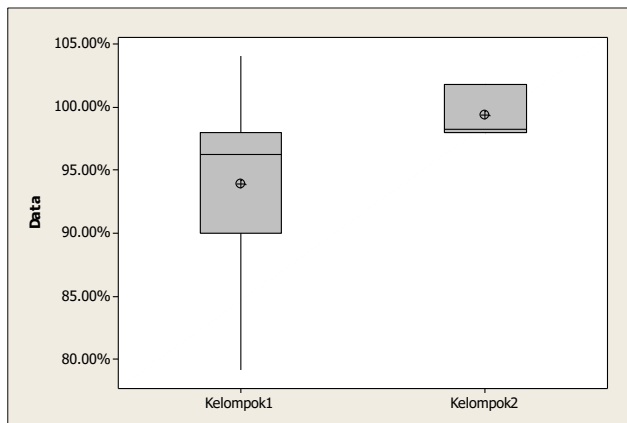
Berdasarkan Tabel 4.2 dan data pada Lampiran 2 diperoleh Gambar 4.3 yang berarti bahwa pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah nilai median sebesar 0,95, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,95. Sedangkan pada kelompok 2, dapat diketahui bahwa 50% data pengamatan memiliki nilai di bawah 1,02, dan 50% lainnya berada di atas 1,02. Rata-rata nilai rasio operasi pada kelompok 1 sebesar 1,0106 sedangkan rata-rata nilai rasio operasi pada kelompok 2 yaitu sebesar 1,167. Sehingga dapat diketahui bahwa nilai indikator rasio operasi pada kelompok 1 lebih baik dibandingkan dengan kelompok 2. Terdapat 2 data outlier pada kelompok 1 yang berarti bahwa dalam kelompok tersebut terdapat PDAM yang memiliki nilai rasio operasi berbeda dengan PDAM lainnya. Pada PDAM Kabupaten Probolinggo dan PDAM Kota Mojokerto, didapatkan nilai indikator rasio operasi yang masih sangat kurang dibandingkan dengan PDAM yang lainnya. Hal ini berarti bahwa pihak PDAM-PDAM tersebut belum berhasil dalam melakukan upaya-upaya peningkatan pendapatan sehingga pendapatan yang dihasilkan tidak cukup untuk menutup biaya operasi yang telah dikeluarkan.



Gambar 4.4 Box-Plot Indikator Rasio Kas Aspek Keuangan

Berdasarkan Tabel 4.2 dan data pada Lampiran 2 diperoleh Gambar 4.4 yang berarti bahwa data pengamatan untuk

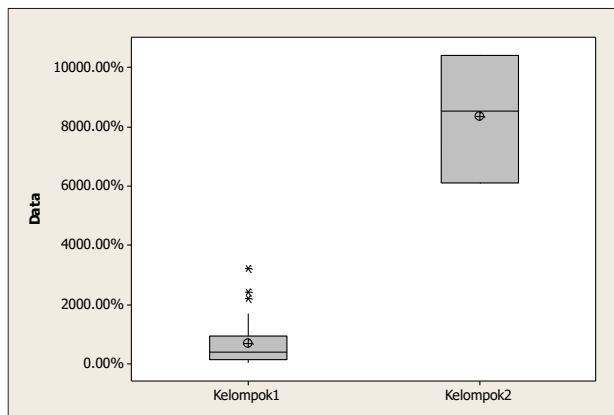
indikator rasio kas pada kelompok 2 memiliki tingkat persebaran yang tinggi dengan nilai IQR sebesar 71,8235. Sedangkan kelompok 1 memiliki nilai IQR yang cukup rendah yaitu sebesar 5,4221. Selain itu, dapat diketahui bahwa nilai indikator rasio kas pada kelompok 2 lebih baik dibandingkan dengan kelompok 1, dimana 50% data pengamatannya berada di bawah 46,324, sedangkan 50% lainnya berada di atas 46,324. Sedangkan pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah 1,3367, dan 50% lainnya berada di atas 1,3367. Rata-rata nilai rasio kas pada kelompok 2 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 1, yaitu sebesar 45,4. Berdasarkan grafik tersebut, ditemukan 2 data outlier pada kelompok 1, yang berarti bahwa terdapat PDAM yang nilai indikator rasio kas nya berbeda dengan PDAM lainnya. PDAM Kabupaten Bojonegoro, PDAM Kabupaten Magetan, serta PDAM Kota Madiun memiliki nilai rasio kas yang sangat baik dibandingkan dengan PDAM lainnya. Hal ini berarti bahwa kas pada PDAM tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kewajiban-kewajiban jangka pendeknya dengan sangat baik.



Gambar 4.5 Box-Plot Indikator Efektivitas Penagihan Aspek Keuangan

Berdasarkan Tabel 4.2 dan data pada Lampiran 2 diperoleh Gambar 4.5 yang berarti bahwa keragaman data pada kelompok 1 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 2, yaitu

sebesar 0,0038. Selain itu, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 2 memiliki nilai efektivitas penagihan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok 1. Pada kelompok 2, 50% dari data pengamatannya memiliki nilai di bawah 0,983, dan 50% lainnya berada di atas 0,983. Sedangkan pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah nilai median sebesar 0,9628, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,9628. Rata-rata nilai efektivitas penagihan pada kelompok 1 maupun 2 sudah sangat baik, yaitu sebesar 0,9391 dan 0,9935. Secara keseluruhan, dapat diketahui bahwa nilai indikator efektivitas penagihan pada PDAM di kelompok 1 maupun kelompok 2 sudah baik. Hal ini berarti bahwa pihak PDAM sudah cukup mampu mengelola pendapatan dari hasil penjualan air kepada pelanggan secara efektif.



Gambar 4.6 Box-Plot Indikator Solvabilitas Aspek Keuangan

Berdasarkan Tabel 4.2 dan data pada Lampiran 2 diperoleh Gambar 4.6 yang berarti bahwa data pengamatan untuk indikator solvabilitas pada kelompok 2 memiliki tingkat persebaran yang tinggi dengan nilai IQR sebesar 43,0697. Sedangkan kelompok 1 memiliki nilai IQR yang cukup rendah yaitu sebesar 7,8634. Selain itu, dapat diketahui bahwa kelompok 2 memiliki nilai indikator solvabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok 1. Pada kelompok 2, 50% data pengamatan berada di

bawah 85,2668, dan 50% lainnya berada di atas 85,2668. Sedangkan pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah 4,07, sedangkan 50% lainnya berada di atas 4,07. Rata-rata nilai solvabilitas pada kelompok 2 cenderung lebih baik dibandingkan dengan kelompok 1, yaitu sebesar 83,5. Berdasarkan grafik tersebut, ditemukan 3 data outlier pada kelompok 1, yang berarti bahwa terdapat PDAM yang nilai indikator solvabilitas nya berbeda dengan PDAM lainnya. Pada PDAM Kabupaten Bondowoso, PDAM Kabupaten Madiun, dan PDAM Kota Mojokerto memiliki nilai indikator solvabilitas yang sangat baik dibandingkan dengan PDAM lainnya. Hal ini berarti bahwa PDAM-PDAM tersebut mampu melunasi semua hutangnya dengan seluruh aset yang dimiliki. Berdasarkan karakteristik dari pengelompokan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, maka dapat diketahui PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator terbaik serta PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator yang masih harus diperbaiki yang terdapat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Karakteristik Variabel Indikator PDAM Kabupaten/Kota pada Aspek Keuangan

Variabel Indikator	PDAM Terbaik	PDAM Terburuk
ROE	Kabupaten Lumajang	Kabupaten Pasuruan, dan Probolinggo
Rasio Operasi	Kota Surabaya	Kota Mojokerto, dan Kabupaten Probolinggo
Rasio Kas	Kabupaten Bojonegoro, Magetan, dan Kota Madiun	Kabupaten Trenggalek, dan Kota Kediri
Efektivitas Penagihan	Kabupaten Trenggalek, dan Pamekasan	Kabupaten Sumenep
Solvabilitas	Kabupaten Bondowoso, Madiun, dan Kota Mojokerto	Kabupaten Ponorogo, Lumajang, Pasuruan, dan Kota Blitar

4.2.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Keuangan

Untuk melihat apakah variabel-variabel yang telah membentuk kelompok tersebut merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan, maka dilakukan pengujian dengan

menggunakan ANOVA pada tiap indikator berdasarkan aspek keuangan kinerja PDAM sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = 0$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok ke-1, kelompok ke-2, sampai dengan kelompok ke-t)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \mu_c \neq 0$ (minimal ada satu perbedaan yang signifikan antara kelompok dengan $c=1,2,\dots,t$)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Tabel 4.4 ANOVA pada Aspek Keuangan

Variabel Indikator	Kelompok	Galat	F	P-value
	Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah		
X ₁₁	0,0090	0,0202	0,45	0,509
X ₁₂	0,0673	0,0749	0,90	0,350
X ₁₃	4693,5	97,2	48,30	0,000
X ₁₄	0,00818	0,00361	2,27	0,141
X ₁₅	16124,7	78,2	206,07	0,000

Berdasarkan Persamaan pada Tabel 2.2 dan Lampiran 10 sampai dengan Lampiran 14, diperoleh perhitungan ANOVA menurut aspek keuangan yang tertera pada Tabel 4.4 menunjukan bahwa pada variabel X₁₃ diperoleh F_{hitung} sebesar 48,30 lebih besar dari $F_{(0,05),(1),(36)}$ sebesar 4,11 sehingga H_0 ditolak. Selain itu, pada variabel X₁₅ diperoleh F_{hitung} sebesar 206,07 lebih besar dari $F_{(0,05),(1),(36)}$ sebesar 4,11 sehingga H_0 ditolak. Maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok pada variabel X₁₃ dan X₁₅. Hal ini berarti bahwa variabel rasio kas dan solvabilitas merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan PDAM berdasarkan tiap indikator pada aspek keuangan.

4.3 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Pelayanan

Pada analisis PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan aspek pelayanan dilakukan pengelompokan PDAM dengan menggunakan analisis cluster, kemudian dilanjutkan dengan ANOVA.

4.3.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek Pelayanan

Analisis Cluster Hierarki yang digunakan pada pengelompokan PDAM di Jawa timur berdasarkan indikator dari aspek pelayanan menggunakan metode *Ward's* berdasarkan pada Persamaan 2.3 sampai Persamaan 2.6 dengan data yang tertera pada Lampiran 3. Setelah dilakukan pengelompokan beberapa cluster, langkah selanjutnya yaitu menentukan *cluster* optimum dengan memilih nilai Pseudo-F terbesar yang terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pemilihan *Cluster* Optimum Dari Metode Ward's Aspek Pelayanan

Jumlah Kelompok	SST	SSW	Pseudo-F
2	349,1333	174,3941	36,07122
3	349,1333	106,0865	40,0929

Tabel 4.5 menunjukan bahwa berdasarkan Persamaan 2.3 diperoleh nilai Pseudo-F terbesar terdapat pada pengelompokan sebanyak 3 cluster, yaitu sebesar 40,0929. Hal ini menunjukan bahwa metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan sebanyak 3 cluster adalah yang paling tepat untuk mengelompokkan PDAM di Jawa Timur berdasarkan indikator dari aspek pelayanan.

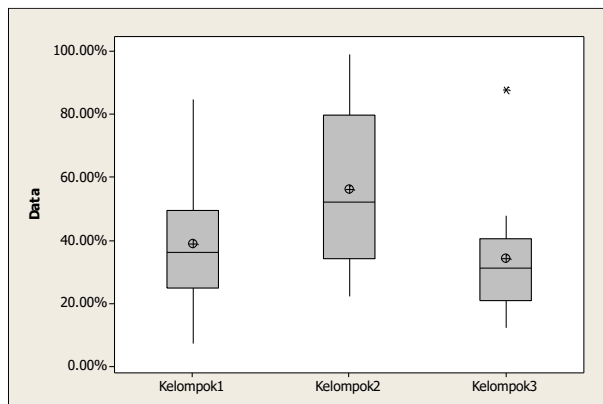
Berdasarkan Tabel 3.1 terdapat 5 indikator yang digunakan untuk menilai aspek pelayanan pada PDAM di Jawa Timur di antaranya adalah cakupan pelayanan (X_{21}), pertumbuhan pelanggan (X_{22}), tingkat penyelesaian pengaduan (X_{23}), kualitas air pelanggan (X_{24}), dan konsumsi air domestik (X_{25}). Hasil pengelompokan menggunakan metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan yang optimum dapat disajikan dalam dendrogram yang terdapat pada Lampiran 7.

Berdasarkan dendrogram yang terdapat pada Lampiran 7, dapat diperoleh pengelompokan PDAM dengan anggota-anggota yang disajikan dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek Pelayanan

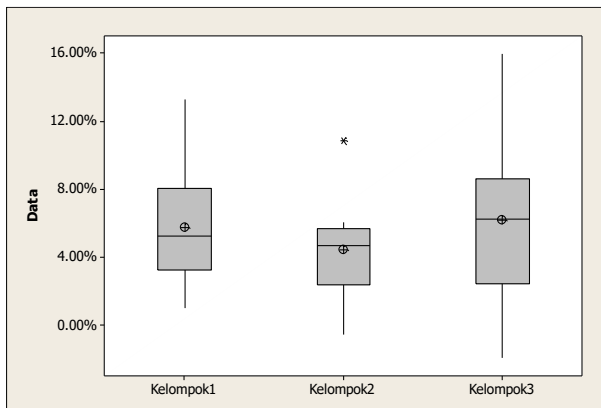
Kategori Kelompok	Nama PDAM
Kelompok 1	Kabupaten Bangkalan, Blitar, Jember, Lamongan, Lumajang, Madiun, Malang, Ngawi, Pamekasan, Pasuruan, Sampang, Sidoarjo, Sumenep; dan Kota Malang, serta Probolinggo
Kelompok 2	Kabupaten Banyuwangi, Bojonegoro, Gresik, Situbondo, Tuban; dan Kota Batu, Madiun, Pasuruan, Surabaya
Kelompok 3	Kota Blitar, Kediri, dan Mojokerto

Berdasarkan 38 PDAM yang ada di Jawa Timur, terdapat 15 PDAM yang masuk dalam kelompok 1, terdapat 9 PDAM yang masuk dalam kelompok 2, dan terdapat 14 PDAM yang tergolong dalam kelompok 3 sebagaimana yang tertera dalam Tabel 4.6 sebelumnya. Selain itu, dapat diketahui karakteristik indikator penilaian pada masing-masing kelompok yang disajikan pada Gambar 4.7 sampai dengan Gambar 4.11.

**Gambar 4.7** Box-Plot Indikator Cakupan Pelayanan Aspek Pelayanan

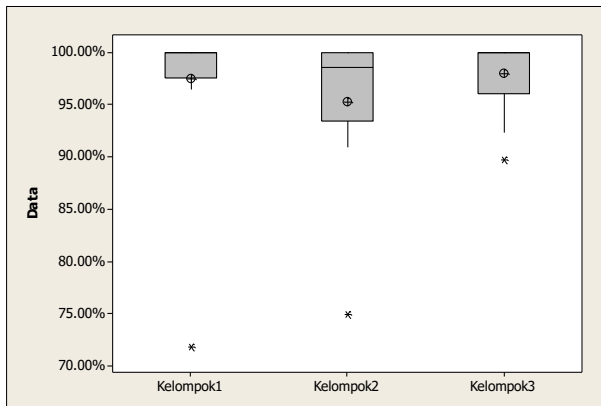
Berdasarkan Tabel 4.6 dan data pada Lampiran 3 diperoleh Gambar 4.7 yang berarti bahwa kelompok 2 merupakan kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator cakupan pelayanan dengan IQR sebesar 0,452651,

sedangkan pada kelompok 1 dan kelompok 3 memiliki nilai IQR yang rendah atau variasi data yang kecil, yaitu sebesar 0,247077 dan 0,196520. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 dan kelompok 3 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan yang tinggi. Selain itu, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 2 memiliki nilai indikator cakupan pelayanan yang lebih baik dibandingkan dengan 2 kelompok lainnya. Kelompok dengan nilai indikator cakupan pelayanan paling mendekati 100% atau dapat dinyatakan sebagai kelompok dengan capaian paling tinggi juga terdapat pada kelompok 2. Selain itu, rata-rata cakupan pelayanan paling tinggi juga terdapat pada kelompok 2, yaitu sebesar 0,5630. Pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah 0,362814, sedangkan pada kelompok 2 50% data pengamatan berada di bawah 0,452651, dan pada kelompok 3 50% data pengamatan berada di bawah 0,196520. Berdasarkan grafik tersebut, dapat diketahui bahwa pada kelompok 3 terdapat 1 data outlier yang menunjukkan bahwa dalam kelompok tersebut terdapat 1 PDAM yang nilai indikator cakupan pelayanannya berbeda dengan PDAM lainnya. Pada PDAM Kabupaten Magetan memiliki nilai indikator capaian pelayanan yang sangat baik dibandingkan dengan PDAM yang lainnya.



Gambar 4.8 Box-Plot Indikator Pertumbuhan Pelanggan Aspek Pelayanan

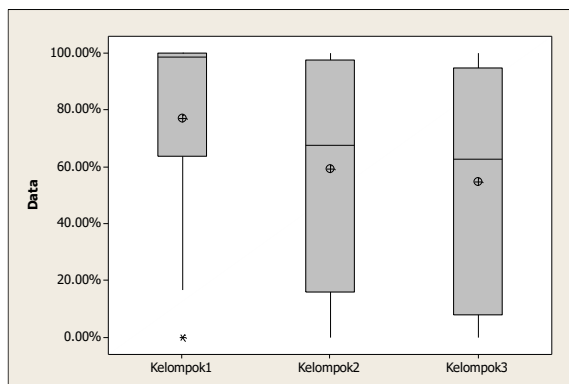
Berdasarkan Tabel 4.6 dan data pada Lampiran 3 diperoleh Gambar 4.8 yang berarti bahwa keragaman data pada kelompok 3 lebih tinggi dibandingkan dengan 2 kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,0024. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 dan kelompok 2 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan yang tinggi. Namun, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 3 memiliki nilai indikator pertumbuhan pelanggan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok 1 maupun kelompok 2. Selain itu, kelompok 3 merupakan kelompok dengan nilai capaian indikator pertumbuhan pelanggan tertinggi dibandingkan dengan kelompok-kelompok yang lainnya. Pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah 0,0524910, sedangkan pada kelompok 2 50% data pengamatan berada di bawah 0,0467832, dan pada kelompok 3 50% data pengamatan berada di bawah 0,0628684. Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa terdapat 1 data outlier pada kelompok 2, yang menunjukkan bahwa dalam kelompok tersebut terdapat 1 PDAM yang nilai indikator pertumbuhannya berbeda dengan PDAM lainnya. PDAM tersebut merupakan PDAM Kabupaten Bojonegoro yang memiliki nilai indikator pertumbuhan pelanggan sangat baik dibandingkan dengan PDAM lainnya. Hal ini berarti bahwa aktivitas yang dilakukan PDAM dalam berusaha menambah jumlah pelanggan sudah sangat baik.



Gambar 4.9 Box-Plot Indikator Tingkat Penyelesaian Pengaduan Aspek Pelayanan

Berdasarkan Tabel 4.6 dan data pada Lampiran 3 diperoleh Gambar 4.9 yang menunjukkan bahwa kelompok 2 merupakan kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator tingkat penyelesaian pengaduan dengan IQR sebesar 0,0651886, sedangkan pada kelompok 1 dan kelompok 3 memiliki nilai IQR yang rendah atau variasi data yang kecil, yaitu sebesar 0,0243902 dan 0,0389308. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 dan kelompok 3 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan yang tinggi. Selain itu, kelompok 1 dan kelompok 3 memiliki nilai indikator tingkat penyelesaian aduan lebih baik dibandingkan dengan kelompok 2. Pada kelompok 1 dan 3, 50% data pengamatan berada di bawah nilai 1. Sedangkan pada kelompok 2, 50% data pengamatan berada di bawah 0,985929. Rata-rata nilai tingkat penyelesaian aduan tertinggi terdapat pada kelompok 3, yaitu sebesar 0,97970. Selain itu, pada masing-masing kelompok terdapat data outlier. Hal ini berarti bahwa dalam kelompok tersebut terdapat nilai tingkat penyelesaian aduan yang berbeda dengan PDAM lainnya. Pada PDAM Kabupaten Sidoarjo, PDAM Kabupaten Situbondo, dan PDAM Kota Mojokerto memiliki nilai indikator tingkat penyelesaian aduan yang lebih rendah dibandingkan dengan PDAM lainnya. Hal ini berarti bahwa PDAM tersebut belum cukup mampu untuk menangani keluhan-keluhan dari pelanggan

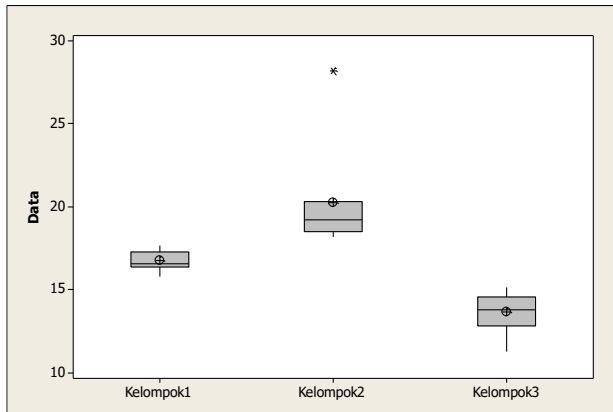
maupun bukan pelanggan. Namun, secara keseluruhan nilai tingkat penyelesaian aduan pada PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur sudah sangat baik.



Gambar 4.10 Box-Plot Indikator Kualitas Air Pelanggan Aspek Pelayanan

Berdasarkan Tabel 4.6 dan data pada Lampiran 3 diperoleh Gambar 4.10 yang menunjukkan bahwa kelompok 2 dan kelompok 3 memiliki keragaman data yang cukup tinggi dibandingkan dengan kelompok 1, yaitu sebesar 0,174 dan 0,168. Sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok 1 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan tertinggi dibandingkan dengan kelompok-kelompok lainnya. Selain itu, dapat diketahui bahwa kelompok 1 memiliki nilai indikator kualitas air terbaik dibandingkan dengan kelompok 2 maupun kelompok 3 dengan rata-rata sebesar 0,771. Pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah 0,985116, sedangkan pada kelompok 2 50% data pengamatan berada di bawah 0,675086, dan pada kelompok 3 50% data pengamatan berada di bawah 0,6288993. Berdasarkan grafik tersebut, ditemukan 1 data outlier pada kelompok 1 yang berarti bahwa dalam kelompok tersebut terdapat 1 PDAM yang nilai indikator kualitas air pelanggannya berbeda dengan PDAM lainnya. Pada PDAM Kabupaten Blitar memiliki nilai indikator kualitas air pelanggan yang masih sangat buruk. Hal ini berarti bahwa PDAM tersebut belum mampu melayani pelanggannya

dengan kualitas air minum yang sesuai dengan 3K (Kualitas, Kuantitas, dan Kontinuitas).



Gambar 4.11 Box-Plot Indikator Konsumsi Air Domestik Aspek Pelayanan

Berdasarkan Tabel 4.6 dan data pada Lampiran 3 diperoleh Gambar 4.11 yang menunjukkan bahwa kelompok 2 merupakan kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator konsumsi air domestik dengan IQR sebesar 1,80309, sedangkan pada kelompok 3 memiliki nilai IQR yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok 1, yaitu sebesar 1,79373, dan pada kelompok 1 memiliki nilai IQR terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,926217. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok 1 memiliki variasi data yang kecil. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan yang tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Selain itu, dapat diketahui bahwa nilai indikator konsumsi air domestik pada kelompok 2 lebih baik dibandingkan dengan kelompok 1 maupun kelompok 3 dengan rata-rata sebesar 20,23. Pada kelompok 1, 50% data pengamatan berada di bawah 16,5466, sedangkan pada kelompok 2 50% data pengamatan berada di bawah 19,2551, dan pada kelompok 3 50% data pengamatan berada di bawah 13,8107. Berdasarkan grafik dapat diketahui bahwa pada kelompok 2 terdapat 1 data outlier yang menunjukkan bahwa dalam kelompok tersebut terdapat 1

PDAM yang nilai indikator konsumsi air domestiknya berbeda dengan PDAM lainnya. Pada PDAM Surabaya memiliki nilai indikator konsumsi air domestik yang lebih baik dari PDAM lainnya. Namun, secara keseluruhan nilai konsumsi air domestik pada PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur masih harus diperbaiki.

Berdasarkan karakteristik dari pengelompokan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, maka dapat diketahui PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator terbaik serta PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator yang masih harus diperbaiki yang terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Karakteristik Variabel Indikator PDAM Kabupaten/Kota pada Aspek Pelayanan

Variabel Indikator	PDAM Terbaik	PDAM Terburuk
Capaian Pelayanan	Kabupaten Magetan	Kabupaten Blitar
Pertumbuhan Pelanggan	Kabupaten Bojonegoro	Kabupaten Probolinggo, dan Kota Pasuruan
Tingkat Penyelesaian Pengaduan	Sebagian besar PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur	Kabupaten Sidoarjo, Situbondo, dan Kota Mojokerto
Kualitas Air Pelanggan	Sebagian besar PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur	Kabupaten Blitar, Tuban, dan Magetan
Konsumsi Air Domestik	Kota Surabaya	Sebagian besar PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur

4.3.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Pelayanan

Untuk melihat apakah variabel-variabel yang telah membentuk kelompok tersebut merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan ANOVA pada tiap indikator berdasarkan aspek pelayanan kinerja PDAM sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = 0$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok ke-1, kelompok ke-2, sampai dengan kelompok ke-t)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \mu_c \neq 0$ (minimal ada satu perbedaan yang signifikan antara kelompok dengan $c=1,2,\dots,t$)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Tabel 4.8 ANOVA pada Aspek Pelayanan

Variabel Indikator	Kelompok	Galat	F	P-value
	Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah		
X_{21}	0,1383	0,450	3,07	0,059
X_{22}	0,00086	0,00165	0,52	0,598
X_{23}	0,00222	0,00401	0,55	0,580
X_{24}	0,199	0,149	1,33	0,276
X_{25}	119,17	2,83	42,09	0,000

Berdasarkan Persamaan pada Tabel 2.2 dan Lampiran 15 sampai dengan Lampiran 19, diperoleh perhitungan ANOVA menurut aspek pelayanan yang tertera pada Tabel 4.8 menunjukkan bahwa pada variabel variabel X_{25} diperoleh F_{hitung} sebesar 42,09 lebih besar dari $F_{(0,05),(2),(35)}$ sebesar 4,27 sehingga H_0 ditolak. Maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok pada variabel X_{25} . Hal ini berarti bahwa variabel konsumsi air domestik merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan PDAM berdasarkan tiap indikator pada aspek pelayanan.

4.4 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Operasional

Pada analisis PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan aspek operasional dilakukan pengelompokan PDAM dengan menggunakan analisis cluster, kemudian dilanjutkan dengan ANOVA.

4.4.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek Operasional

Pengelompokan PDAM di Jawa Timur berdasarkan aspek operasional menggunakan analisis cluster dengan metode *Ward's*

sesuai dengan Persamaan 2.3 sampai Persamaan 2.6 dengan data yang tertera pada Lampiran 4. Untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimum maka dilakukan dengan memilih nilai Pseudo-F terbesar yang terdapat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pemilihan *Cluster* Optimum Dari Metode Ward's Aspek Operasional

Jumlah Kelompok	SST	SSW	Pseudo-F
2	447,3075	136,8631	81,65827
3	447,3075	1190,527	-10,9249
4	447,3075	37,28388	124,6366
5	447,3075	18,80002	188,0417
6	447,3075	14,10765	196,5231572
7	447,3075	11,25052	200,2539
8	447,3075	9,474123	198,0583297

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa berdasarkan Persamaan 2.3 diperoleh nilai Pseudo-F terbesar terdapat pada pengelompokan sebanyak 7 cluster, yaitu sebesar 200,2539. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan sebanyak 7 cluster adalah yang paling tepat untuk mengelompokan PDAM di Jawa Timur berdasarkan indikator dari aspek operasional.

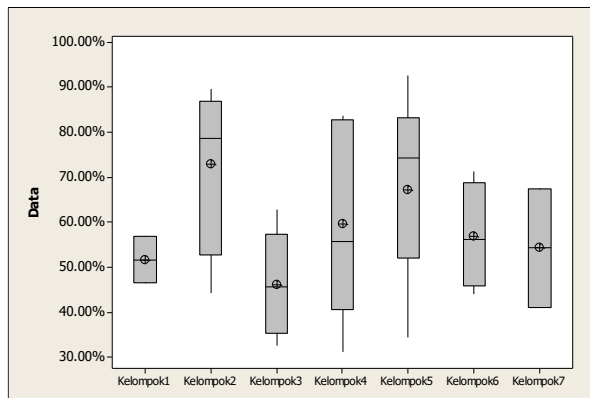
Berdasarkan Tabel 3.1 diketahui bahwa terdapat 5 indikator yang digunakan untuk menilai aspek operasional pada PDAM di Jawa Timur di antaranya adalah efisiensi produksi (X_{31}), tingkat kehilangan air (X_{32}), jam operasi layanan per hari (X_{33}), tekanan sambungan pelanggan (X_{34}), dan penggantian meter air (X_{35}). Hasil pengelompokan menggunakan metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan yang optimum dapat disajikan dalam dendogram yang terdapat pada Lampiran 8.

Berdasarkan dendogram yang terdapat pada Lampiran 8, dapat diperoleh pengelompokan PDAM dengan anggota-anggota yang disajikan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek Operasional

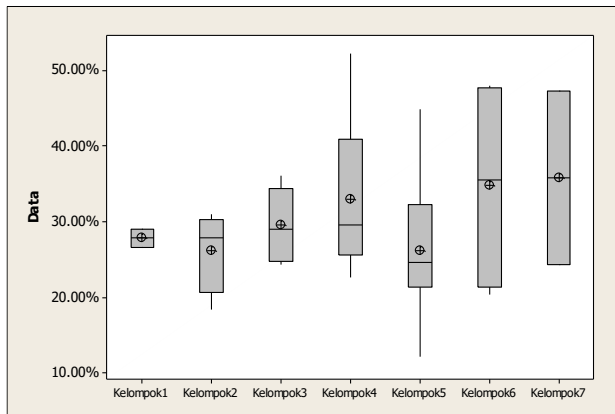
Kategori Kelompok	Nama PDAM
Kelompok 1	Kabupaten Bangkalan dan Trenggalek
Kelompok 2	Kabupaten Banyuwangi, Bondowoso, Lamongan, dan Malang
Kelompok 3	Kabupaten Blitar, Mojokerto, Pamekasan, Pasuruan, dan Ponorogo
Kelompok 4	Kabupaten Bojonegoro, Kediri, Probolinggo, Sumenep, Tuban; dan Kota Mojokerto, Pasuruan
Kelompok 5	Kabupaten Gresik, Jember, Jombang, Lumajang, Madiun, Magetan, Sidoarjo, Tulungagung; dan Kota Batu, Blitar, Madiun, Malang, Probolinggo, dan Surabaya
Kelompok 6	Kabupaten Nganjuk, Ngawi, Situbondo, dan Kota Kediri
Kelompok 7	Kabupaten Pacitan dan Sampang

Berdasarkan 38 PDAM yang ada di Jawa Timur, terdapat 2 PDAM yang tergolong dalam kelompok 1, 4 PDAM tergolong dalam kelompok 2, 5 PDAM tergolong pada kelompok 3, 7 PDAM tergolong pada kelompok 4, 14 PDAM tergolong dalam kelompok 5, sedangkan pada kelompok 6 terdiri dari 4 PDAM, dan pada kelompok 7 terdiri dari 2 PDAM dengan masing-masing anggota yang tertera dalam Tabel 4.10 sebelumnya. Selain itu, dapat diketahui karakteristik indikator penilaian pada masing-masing kelompok yang disajikan dalam Gambar 4.12 sampai dengan Gambar 4.16.



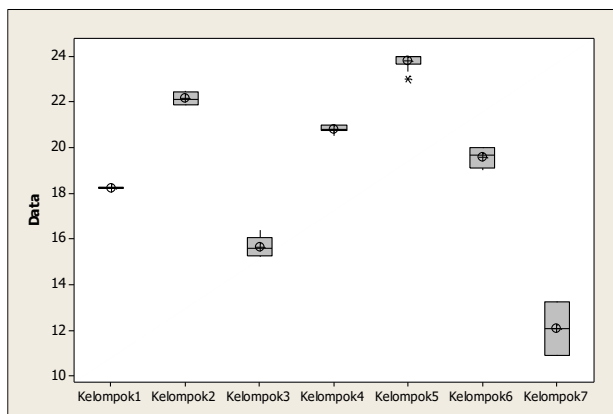
Gambar 4.12 Box-Plot Indikator Efisiensi Produk Aspek Operasional

Berdasarkan Tabel 4.10 dan data pada Lampiran 4 diperoleh Gambar 4.12 yang menunjukkan kelompok 4 merupakan kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator efisiensi produk dengan IQR sebesar 0,422566, sedangkan kelompok 1 memiliki nilai IQR terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,102977. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok 1 memiliki variasi data yang kecil. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 memiliki kehomogenan data yang tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Selain itu, dapat diketahui bahwa nilai indikator efisiensi produk pada kelompok 2 lebih baik dibandingkan dengan kelompok-kelompok lainnya dengan rata-rata sebesar 0,7271. Pada kelompok 2, 50% data pengamatan berada di bawah 0,7862, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,7862. Secara keseluruhan, PDAM yang tergolong dalam kelompok 2 sudah memiliki nilai efisiensi produksi yang baik. Hal ini berarti bahwa PDAM tersebut sudah memiliki sistem produksi yang efisien. Sedangkan PDAM yang tergolong dalam kelompok 3 memiliki nilai efisiensi produksi yang masih kurang. PDAM tersebut yaitu PDAM Kabupaten Blitar, PDAM Kabupaten Mojokerto, PDAM Kabupaten Pamekasan, PDAM Kabupaten Pasuruan, dan PDAM Kabupaten Ponorogo. Hal ini berarti bahwa PDAM tersebut belum memiliki sistem produksi yang efisien.



Gambar 4.13 *Box-Plot* Indikator Tingkat Kehilangan Air Aspek Operasional

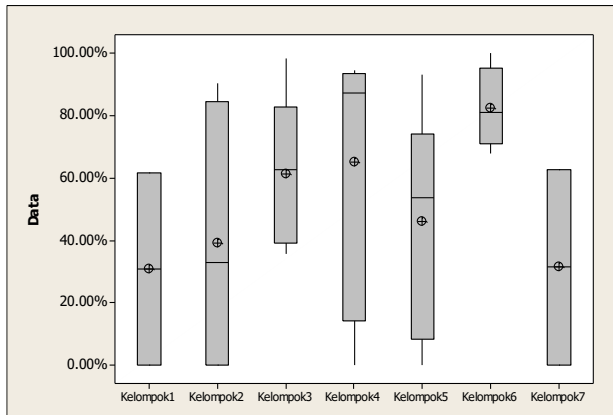
Berdasarkan Tabel 4.10 dan data pada Lampiran 4 diperoleh Gambar 4.13 yang menunjukkan bahwa kelompok 6 merupakan kelompok dengan keragaman data paling tinggi yaitu sebesar 0,0213. Sedangkan kelompok 1 memiliki keragaman data yang kecil, yaitu sebesar 0,0003. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan tertinggi dibandingkan dengan kelompok lain. Selain itu, dapat diketahui bahwa kelompok 5 memiliki nilai indikator tingkat kehilangan air terbaik dibandingkan dengan kelompok-kelompok yang lainnya. Pada kelompok 5, 50% data pengamatan berada di bawah 0,2463, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,2463. Secara keseluruhan, tingkat kehilangan air pada PDAM yang tergolong dalam kelompok 5 sudah baik. Hal ini berarti bahwa sistem distribusi terhadap penjualan air pada PDAM tersebut sudah efisien. Sedangkan kelompok 4 merupakan kelompok dengan anggota PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai tingkat kehilangan air yang buruk. PDAM Kota Mojokerto memiliki nilai tingkat kehilangan air sebesar 52,28%. Hal ini berarti bahwa pihak manajemen PDAM tersebut belum mampu mengendalikan penjualan produknya dengan baik.



Gambar 4.14 Box-Plot Indikator Jam Operasi Layanan Per Hari Aspek Operasional

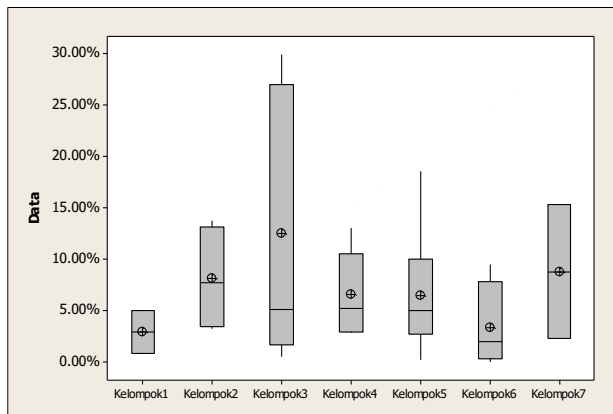
Berdasarkan Tabel 4.10 dan data pada Lampiran 4 diperoleh Gambar 4.14 yang menunjukkan bahwa kelompok 7 merupakan kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator jam operasi layanan per hari dengan IQR sebesar 2,35589, sedangkan kelompok 1 memiliki nilai IQR terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,0503288. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok 1 memiliki tingkat kehomogenan data yang tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Selain itu, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 5 memiliki nilai indikator jam operasi layanan per hari yang sudah sangat baik, yaitu dengan rata-rata jam operasi layanan sebesar 23,793 jam. Pada kelompok 5, 50% data pengamatan berada di bawah 24, sedangkan 50% lainnya tepat bernilai 24. Secara keseluruhan, jam operasi layanan per hari pada PDAM yang tergolong dalam kelompok 5 sudah sangat baik. Hal ini berarti bahwa pihak PDAM terkait mampu mempertahankan pelayanan pengaliran air kepada pelanggannya dengan tingkat pelayanan kontinu selama 1x24 jam per harinya. Sedangkan anggota PDAM Kabupaten/Kota pada kelompok 7 memiliki nilai jam operasi layanan per hari yang masih sangat buruk. PDAM tersebut diantaranya adalah PDAM Kabupaten Pacitan dan PDAM Kabupaten Sampang. Hal ini berarti bahwa

PDAM terkait belum mampu mempertahankan pelayanan pengaliran air kepada pelanggan secara kontinyu.



Gambar 4.15 *Box-Plot* Indikator Tekanan Sambungan Pelanggan Aspek Operasional

Berdasarkan Tabel 4.10 dan data pada Lampiran 4 diperoleh Gambar 4.15 yang menunjukkan bahwa kelompok 2 merupakan kelompok dengan keragaman data paling tinggi untuk indikator tekanan sambungan pelanggan yaitu sebesar 0,214. Sedangkan keragaman data pada kelompok 6 cenderung kecil, yaitu sebesar 0,0174. Hal ini menunjukkan bahwa data pada kelompok 6 cenderung homogen. Selain memiliki tingkat kehomogenan data yang tinggi, PDAM yang tergolong dalam kelompok tersebut memiliki nilai tekanan sambungan pelanggan yang sangat baik dengan rata-rata sebesar 0,8249. Pada kelompok 6, 50% data pengamatan berada di bawah 0,8098, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,8098. Hal ini berarti bahwa capaian tekanan air pada PDAM Kabupaten Nganjuk, PDAM Kabupaten Ngawi, PDAM Kabupaten Situbondo, dan PDAM Kota Kediri sangat baik. Sedangkan tekanan sambungan pelanggan pada PDAM Trenggalek, PDAM Kabupaten Kabupaten Banyuwangi, dan PDAM Kabupaten Pacitan masih harus diperbaiki.



Gambar 4.16 Box-Plot Indikator Penggantian Meter Air Aspek Operasional

Berdasarkan Tabel 4.10 dan data pada Lampiran 4 diperoleh Gambar 4.16 yang menunjukkan bahwa kelompok 3 merupakan kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator penggantian meter air dengan IQR sebesar 0,253715, sedangkan kelompok 1 memiliki nilai IQR terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,0416000. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok 1 memiliki variasi data yang kecil. Maka berdasarkan variasi data tersebut kelompok 1 merupakan kelompok dengan tingkat kehomogenan yang tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Selain itu, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 7 memiliki nilai indikator penggantian meter air yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok lainnya. Pada kelompok 7, 50% data pengamatan berada di bawah 0,0880, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,0880. Nilai indikator penggantian meter air pada PDAM Kabupaten Blitar dan PDAM Kabupaten Ponorogo sudah sangat baik. Namun, secara keseluruhan nilai indikator penggantian meter air pada seluruh PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur masih kurang. Hal ini berarti bahwa tingkat ketelitian atau akurasi meter air pelanggan masih belum cukup terjamin.

Berdasarkan karakteristik dari pengelompokan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, maka dapat diketahui

PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator terbaik serta PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator yang masih harus diperbaiki yang disajikan dalam Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Karakteristik Variabel Indikator PDAM Kabupaten/Kota pada Aspek Operasional

Variabel Indikator	PDAM Terbaik	PDAM Terburuk
Efisiensi Produksi	Kabupaten Sidoarjo	Kabupaten Blitar, Mojokerto, Pamekasan, Pasuruan, Ponorogo
Tingkat Kehilangan Air	Kota Malang dan Madiun	Kota Mojokerto
Jam Operasi Layanan	Anggota PDAM Kabupaten/Kota pada Kelompok 5	Kabupaten Pacitan dan Sampang
Tekanan Air Pelanggan	Kabupaten Nganjuk, Ngawi, Situbondo; dan Kota Kediri	Kabupaten Trenggalek, Banyuwangi, dan Pacitan
Penggantian Meter Air	Kabupaten Blitar dan Ponorogo	PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur

4.4.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek Operasional

Untuk melihat apakah variabel-variabel yang telah membentuk kelompok tersebut merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan ANOVA pada tiap indikator berdasarkan aspek operasional kinerja PDAM sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_t = 0$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok ke-1, kelompok ke-2, sampai dengan kelompok ke-t)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \mu_c \neq 0$ (minimal ada satu perbedaan yang signifikan antara kelompok dengan $c=1,2,\dots,t$)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Tabel 4.12 ANOVA pada Aspek Operasional

Variabel Indikator	Kelompok	Galat	F	P-value
	Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah		
X ₃₁	0,0422	0,0324	1,30	0,285
X ₃₂	0,04767	0,00906	0,88	0,523
X ₃₃	72,485	0,192	376,83	0,000
X ₃₄	0,137	0,125	1,10	0,384
X ₃₅	0,00422	0,00459	0,92	0,495

Berdasarkan Persamaan pada Tabel 2.2 dan Lampiran 20 sampai dengan Lampiran 24, diperoleh perhitungan ANOVA menurut aspek operasional yang tertera pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa pada variabel variabel X₃₃ diperoleh F_{hitung} sebesar 376,83 lebih besar dari $F_{(0,05),(6),(31)}$ sebesar 2,41 sehingga H_0 ditolak. Maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok pada variabel X₃₃. Hal ini berarti bahwa variabel jam operasi layanan merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan PDAM berdasarkan tiap indikator pada aspek operasional.

4.5 Analisis Kinerja PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek SDM

Pada analisis PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan aspek SDM dilakukan pengelompokan PDAM dengan menggunakan analisis cluster, kemudian dilanjutkan dengan ANOVA.

4.5.1 Analisis Cluster Hierarki pada PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator dari Aspek SDM

Pengelompokan PDAM di Jawa timur berdasarkan indikator dari tiap aspek SDM menggunakan analisis cluster dengan metode *Ward's* pada Persamaan 2.2. Setelah dibentuk beberapa cluster beserta masing-masing anggotanya, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan *cluster* optimum dengan memilih nilai Pseudo-F terbesar yang terdapat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pemilihan *Cluster* Optimum Dari Metode Ward's Aspek SDM

Jumlah Kelompok	SST	SSW	Pseudo-F
2	239,2453	83,73148	66,86253
3	239,2453	34,75983	102,9492
4	239,2453	19,27892	129,3098
5	239,2453	11,37584	165,2557
6	239,2453	7,65935	193,5086
7	239,2453	6,513984	184,5945

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa berdasarkan Persamaan 2.3 diperoleh nilai Pseudo-F terbesar terdapat pada pengelompokan sebanyak 6 cluster, yaitu sebesar 193,5086. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan sebanyak 6 cluster merupakan jumlah kelompok yang paling tepat untuk mengelompokkan PDAM di Jawa Timur berdasarkan indikator dari aspek SDM.

Berdasarkan Tabel 3.1 terdapat 3 indikator yang digunakan untuk menilai aspek SDM pada PDAM di Jawa Timur di antaranya adalah rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan (X_{41}), rasio diklat pegawai (X_{42}), dan biaya diklat terhadap biaya pegawai (X_{43}). Hasil pengelompokan menggunakan metode *Ward's* dengan jumlah pengelompokan yang optimum dapat disajikan dalam dendrogram yang terdapat pada Lampiran 9.

Berdasarkan dendrogram yang terdapat pada Lampiran 9, dapat diperoleh pengelompokan PDAM dengan anggota-anggota yang disajikan dalam Tabel 4.14.

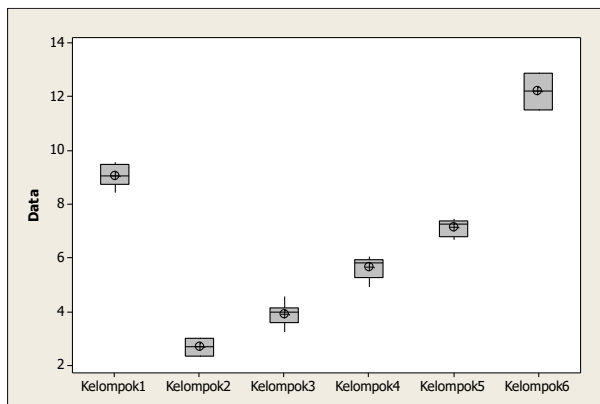
Tabel 4.14 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek SDM

Kategori Kelompok	Nama PDAM
Kelompok 1	Kabupaten Bangkalan, Blitar, Lamongan, Ngawi, Probolinggo; dan Kota Blitar, Mojokerto
Kelompok 2	Kabupaten Banyuwangi, dan Kota Malang, Surabaya

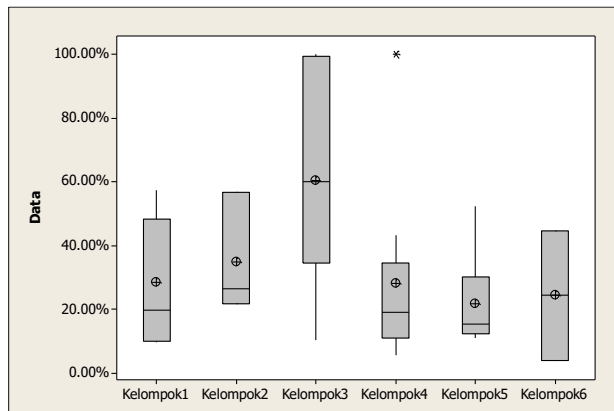
Tabel 4.14 Anggota PDAM Tiap Kelompok Aspek SDM (Lanjutan)

Kategori Kelompok	Nama PDAM
Kelompok 3	Kabupaten Bojonegoro, Gresik, Jombang, Madiun, Magetan, Mojokerto, Sidoarjo, Situbondo, Tuban; dan Kota Madiun, Probolinggo
Kelompok 4	Kabupaten Bondowoso, Jember, Lumajang, Malang, Nganjuk, Pacitan, Pasuruan, Sumenep, dan Kota Pasuruan
Kelompok 5	Kabupaten Kediri, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung; dan Kota Batu, Kediri
Kelompok 6	Kabupaten Pamekasan dan Sampang

Berdasarkan 38 PDAM yang ada di Jawa Timur, terdapat 7 PDAM yang tergolong dalam kelompok 1, 3 PDAM tergolong dalam kelompok 2, 11 PDAM tergolong dalam kelompok 3, 9 PDAM termasuk dalam kelompok 4, sedangkan pada kelompok 5 terdapat 6 PDAM, dan pada kelompok 6 terdiri dari 2 PDAM dengan masing-masing anggota yang terdaftar dalam Tabel 4.8 sebelumnya. Selain itu, dapat diketahui karakteristik indikator penilaian pada masing-masing kelompok yang disajikan dalam Gambar 4.17 sampai dengan 4.19.

**Gambar 4.17** Box-Plot Indikator Rasio Jumlah Pegawai per1000 Pelanggan Aspek SDM

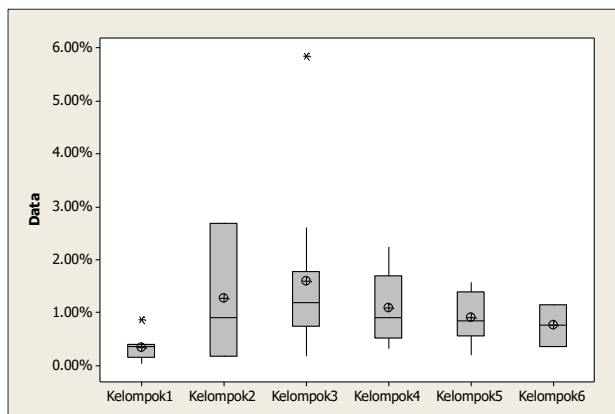
Berdasarkan Tabel 4.14 dan data pada Lampiran 5 diperoleh Gambar 4.17 yang menunjukkan bahwa kelompok 6 memiliki keragaman data tertinggi yaitu sebesar 0,907, sedangkan kelompok 5 memiliki keragaman data yang kecil, yaitu sebesar 0,098. Hal ini menunjukkan data pada kelompok 5 cenderung homogen. Selain itu, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 2 memiliki nilai indikator rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan terbaik dibandingkan dengan kelompok lainnya dengan rata-rata sebesar 2,704. Pada kelompok 2, 50% data pengamatan berada di bawah 2,729, sedangkan 50% lainnya berada di atas 2,729. Secara keseluruhan, nilai rasio pegawai terhadap 1000 pelanggan pada PDAM di kelompok 2 sudah sangat baik, yang berarti bahwa penggunaan tenaga kerja dalam melayani 1000 pelanggan pada PDAM Kabupaten Banyuwangi, PDAM Kota Malang, dan PDAM Kota Surabaya sudah efisien. Sedangkan nilai rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan pada PDAM Kabupaten Pamekasan dan PDAM Kabupaten Sampang masih sangat kurang. Hal ini berarti bahwa efisiensi penggunaan tenaga kerja dalam melayani 1000 pelanggan pada PDAM tersebut masih harus terus ditingkatkan.



Gambar 4.18 *Box-Plot* Indikator Rasio Diklat Pegawai Pelanggan Aspek SDM

Berdasarkan Tabel 4.14 dan data pada Lampiran 5 diperoleh Gambar 4.18 yang menunjukkan bahwa kelompok 3 merupakan

kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator rasio diklat pegawai dengan IQR sebesar 0,645610, sedangkan kelompok 5 memiliki nilai IQR terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,175362. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok 5 memiliki variasi data yang kecil. Selain itu, dapat diketahui bahwa PDAM yang tergolong dalam kelompok 3 memiliki nilai indikator rasio diklat pegawai pelanggan terbaik dibandingkan dengan kelompok lainnya dengan rata-rata sebesar 0,606. Pada kelompok 3, 50% data pengamatan berada di bawah 0,6, sedangkan 50% lainnya berada di atas 0,6. Hal ini berarti bahwa kepedulian PDAM yang terdapat dalam kelompok 3 dalam meningkatkan kompetensi pegawai sudah baik. Terdapat 1 data outlier pada kelompok 4, menunjukkan bahwa terdapat 1 PDAM yang nilai indikator rasio diklat pegawainya berbeda dibandingkan dengan PDAM lain dalam kelompok tersebut. PDAM Kota Pasuruan memiliki nilai rasio diklat pegawai yang sangat baik. Sedangkan nilai rasio diklat pegawai pada PDAM Kabupaten Pamekasan masih harus terus diperbaiki.



Gambar 4.19 Box-Plot Indikator Biaya Diklat Terhadap Biaya Pegawai Aspek SDM

Berdasarkan Tabel 4.14 dan data pada Lampiran 5 diperoleh Gambar 4.19 yang menunjukkan bahwa kelompok 2 merupakan

kelompok dengan tingkat penyebaran data paling tinggi untuk indikator biaya diklat terhadap biaya pegawai dengan IQR sebesar 0,0250816, sedangkan kelompok 1 memiliki nilai IQR terendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, yaitu sebesar 0,00240214. Selain itu, PDAM yang tergolong dalam kelompok 3 memiliki nilai indikator biaya diklat terhadap biaya pegawai lebih baik dibandingkan kelompok lainnya. PDAM Kabupaten Madiun merupakan satu-satunya PDAM di Provinsi Jawa Timur dengan nilai biaya diklat terhadap biaya pegawai terbaik dibandingkan dengan PDAM yang lainnya. Secara keseluruhan, nilai indikator biaya diklat terhadap biaya pegawai pada seluruh PDAM yang ada di Jawa Timur masih sangat kurang. Hal ini berarti bahwa kepedulian dan apresiasi perusahaan dalam meningkatkan kemampuan pegawai agar lebih kompeten masih harus ditingkatkan.

Berdasarkan karakteristik dari pengelompokan PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, maka dapat diketahui PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator terbaik serta PDAM Kabupaten/Kota dengan nilai indikator yang masih harus diperbaiki yang disajikan dalam Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Karakteristik Variabel Indikator PDAM Kabupaten/Kota pada Aspek Operasional

Variabel Indikator	PDAM Terbaik	PDAM Terburuk
Rasio Jumlah Pegawai	Kabupaten Banyuwangi, dan Kota Malang, Surabaya	Kabupaten Pamekasan dan Sampang
Rasio Diklat Pegawai	Kabupaten Pasuruan	Kabupaten Pamekasan
Biaya Diklat Pegawai	PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur	Kabupaten Madiun

4.5.2 ANOVA pada Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Aspek SDM

Untuk melihat apakah variabel-variabel yang telah membentuk kelompok tersebut merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan, maka dilakukan pengujian dengan menggunakan ANOVA pada tiap indikator berdasarkan aspek SDM kinerja PDAM sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n = 0$ (tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok ke-1, kelompok ke-2, sampai dengan kelompok ke-t)

$H_1 : \text{minimal ada satu } \mu_c \neq 0$ (minimal ada satu perbedaan yang signifikan antara kelompok dengan $c=1,2,\dots,t$)

Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

Tabel 4.16 ANOVA pada Aspek SDM

Variabel Indikator	Kelompok	Galat	F	P-value
	Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah		
X_{41}	46,136	0,167	276,79	0,000
X_{42}	0,1801	0,0726	2,48	0,052
X_{43}	0,000144	0,000104	1,39	0,255

Berdasarkan Persamaan pada Tabel 2.2 dan Lampiran 25 sampai dengan Lampiran 28, diperoleh perhitungan ANOVA menurut aspek SDM yang tertera pada Tabel 4.12 menunjukkan bahwa pada variabel X_{41} diperoleh F_{hitung} sebesar 276,79 lebih besar dari $F_{(0,05),(5),(32)}$ sebesar 2,51 sehingga H_0 ditolak. Maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok pada variabel X_{41} . Hal ini berarti bahwa variabel rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan merupakan variabel pembeda dalam pengelompokan PDAM berdasarkan tiap indikator pada aspek SDM.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan analisis dan pembahasan.

1. Dari 38 PDAM yang ada di Jawa Timur, terdapat sebanyak 76% PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur yang mampu memberikan pelayanan prima, memiliki kondisi keuangan yang mampu untuk tumbuh dan berkembang, serta beroperasi secara efektif dan efisien dengan didukung SDM yang kompeten dan inovatif.
2. a. Hasil pengelompokan PDAM berdasarkan aspek keuangan diperoleh 2 kelompok :
 - i. Kelompok 1 merupakan PDAM yang memiliki nilai ROE dan rasio operasi paling baik, meliputi Kabupaten Bangkalan, Banyuwangi, Blitar, Bojonegoro, Bondowoso, Gresik, Jember, Jombang, Kediri, Lamongan, Lumajang, Madiun, Magetan, Malang, Mojokerto, Nganjuk, Ngawi, Pamekasan, Pasuruan, Ponorogo, Probolinggo, Sampang, Sidoarjo, Situbondo, Sumenep, Tuban, Tulungagung; dan Kota Batu, Blitar, Madiun, Malang, Mojokerto, Pasuruan, Probolinggo, Surabaya.
 - ii. Kelompok 2 merupakan PDAM dengan nilai rasio kas, efektivitas penagihan dan solvabilitas terbaik meliputi Kabupaten Pacitan, Trenggalek, dan Kota Kediri.
- b. Hasil pengelompokan PDAM berdasarkan aspek pelayanan diperoleh 3 kelompok :
 - i. Kelompok 1 merupakan PDAM dengan nilai tingkat penyelesaian aduan dan kualitas air pelanggan paling baik, meliputi Kabupaten Bangkalan, Blitar, Jember, Lamongan, Lumajang, Madiun, Malang, Ngawi,

- Pamekasan, Pasuruan, Sampang, Sidoarjo, Sumenep; dan Kota Malang, serta Probolinggo.
- ii. Kelompok 2 merupakan PDAM yang memiliki nilai cakupan pelayanan serta konsumsi air domestik terbaik, meliputi Kabupaten Banyuwangi, Bojonegoro, Gresik, Situbondo, Tuban; dan Kota Batu, Madiun, Pasuruan, Surabaya.
 - iii. Kelompok 3 merupakan PDAM dengan nilai pertumbuhan pelanggan serta tingkat penyelesaian aduan terbaik, meliputi Kota Blitar, Kediri, dan Mojokerto.
- c. Hasil pengelompokan PDAM berdasarkan aspek operasional diperoleh 7 kelompok :
- i. Kelompok 2 merupakan PDAM dengan efisiensi produksi terbaik, meliputi Kabupaten Banyuwangi, Bondowoso, Lamongan, dan Malang.
 - ii. Kelompok 5 merupakan PDAM yang memiliki nilai kehilangan air dan jam operasi layanan paling baik, meliputi Kabupaten Gresik, Jember, Jombang, Lumajang, Madiun, Magetan, Sidoarjo, Tulungagung; dan Kota Batu, Blitar, Madiun, Malang, Probolinggo, dan Surabaya.
 - iii. Kelompok 6 merupakan PDAM dengan tekanan air pada sambungan pelanggan terbaik, meliputi Kabupaten Nganjuk, Ngawi, Situbondo, dan Kota Kediri.
 - iv. Kelompok 7 merupakan PDAM dengan nilai kalibrasi meter pelanggan paling baik, meliputi Kabupaten Pacitan dan Sampang.
 - v. Kelompok 1, 3, dan 4 merupakan kelompok dengan nilai indikator bukan yang terbaik, meliputi Kabupaten Bangkalan, Trenggalek, Blitar, Mojokerto, Pamekasan, Pasuruan, Ponorogo, Bojonegoro, Kediri, Probolinggo, Sumenep, Tuban; dan Kota Mojokerto, dan Pasuruan.

- d. Hasil pengelompokan PDAM berdasarkan aspek SDM diperoleh 6 kelompok.
 - i. Kelompok 2 merupakan PDAM yang memiliki nilai rasio jumlah pegawai per 1000 pelanggan paling baik, meliputi Kabupaten Banyuwangi, dan Kota Malang, Surabaya.
 - ii. Kelompok 3 merupakan PDAM dengan nilai rasio diklat pegawai serta biaya diklat terhadap biaya pegawai terbaik, meliputi Kabupaten Bojonegoro, Gresik, Jombang, Madiun, Magetan, Mojokerto, Sidoarjo, Situbondo, Tuban; dan Kota Madiun, Probolinggo.
 - iii. Kelompok 1, 4, 5, dan 6 merupakan kelompok dengan nilai indikator bukan yang terbaik, meliputi Kabupaten Bangkalan, Blitar, Lamongan, Ngawi, Probolinggo, Bondowoso, Jember, Lumajang, Malang, Nganjuk, Pacitan, Pasuruan, Sumenep, Kediri, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Pamekasan, Sampang dan Kota Blitar, Mojokerto, Pasuruan, Batu, Kediri.

5.2 Saran

Saran yang diberikan kepada BPPSPAM yaitu agar dapat menunjuk konsultan untuk segera melakukan pendampingan terhadap kelompok PDAM yang memiliki nilai indikator kurang berdasarkan tiap indikator pada masing-masing aspek penilaian kinerja PDAM di Jawa Timur, khususnya pada PDAM Kabupaten Blitar karena PDAM tersebut memiliki nilai indikator yang masih harus diperbaiki pada aspek keuangan, pelayanan, dan operasional. Selain itu, pihak PDAM diharapkan dapat meningkatkan ketelitian dalam kalibrasi meter air serta meningkatkan kepedulian dan apresiasi dalam upaya membentuk kemampuan pegawai yang lebih kompeten.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- BPPSPAM.(2015). *Laporan Kinerja PDAM 2015*. Jakarta: BPPSPAM.
- Christin,D.A.(2014). *Pengukuran Kinerja Unit Pelayanan Publik pada PDAM Surya Sembada Kota Surabaya*.Surabaya: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia.
- Gaspersz, V. (1991). *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Bandung: Tarsito.
- Johnson, R.A., &Winchern, D.W.(2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis 6th Edition*.USA:Person Education,Inc.
- Mattjik, A., & Sumertajaya, M. (2000). *Perancangan Percobaan Jilid 1 Edisi Kedua*. Bogor: IPB Press.
- Orpin, A., & Kostylev, V. (2006). *Towards a Statistically Valid Method of Textural Sea Floor Characterization of Benthic Habitats. Marine Geology*, 225:209-222.
- Sharma,S.(1996).*Applied Multivariate Techniques*.Canada:John Willey & Sons,Inc
- Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia.(2004). *Kajian Implikasi Hutang pada Kinerja PDAM*. Jakarta: Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kinerja PDAM di Jawa Timur Tahun 2015

PDAM	Nilai	Kinerja
PDAM Kabupaten Bangkalan "Sumber Pocong"	2.93	SEHAT
PDAM Kabupaten Banyuwangi	3.66	SEHAT
PDAM Kabupaten Blitar	2.86	SEHAT
PDAM Kabupaten Bojonegoro	3.38	SEHAT
PDAM Kabupaten Bondowoso	3.45	SEHAT
PDAM Kabupaten Gresik "Giri Tirta"	3.61	SEHAT
PDAM Kabupaten Jember	3.70	SEHAT
PDAM Kabupaten Jombang	2.74	KURANG SEHAT
PDAM Kabupaten Kediri	2.82	SEHAT
PDAM Kabupaten Lamongan	2.68	KURANG SEHAT
PDAM Kabupaten Lumajang	2.94	SEHAT
PDAM Kabupaten Madiun "Tirta Dharma Purabaya"	3.91	SEHAT
PDAM Kabupaten Magetan	3.09	SEHAT
PDAM Kabupaten Malang	3.38	SEHAT
PDAM Kabupaten Mojokerto	3.10	SEHAT
PDAM Kabupaten Nganjuk	3.22	SEHAT
PDAM Kabupaten Ngawi	2.83	SEHAT
PDAM Kabupaten Pacitan	2.70	KURANG SEHAT
PDAM Kabupaten Pamekasan	2.29	KURANG SEHAT
PDAM Kabupaten Pasuruan	2.82	SEHAT
PDAM Kabupaten Ponorogo	2.47	KURANG SEHAT
PDAM Kabupaten Probolinggo	2.83	SEHAT
PDAM Kabupaten Sampang "Trunojoyo"	2.53	KURANG SEHAT

Lampiran 1. Data Kinerja PDAM di Jawa Timur Tahun 2015(Lanjutan)

PDAM	Nilai	Kinerja
PDAM Kabupaten Sidoarjo	3.35	SEHAT
PDAM Kabupaten Situbondo	3.20	SEHAT
PDAM Kabupaten Sumenep	2.90	SEHAT
PDAM Kabupaten Trenggalek	2.68	KURANG SEHAT
PDAM Kabupaten Tuban	3.49	SEHAT
PDAM Kabupaten Tulungagung "Tirta Cahaya Agung"	3.41	SEHAT
PDAM Kota Batu	2.87	SEHAT
PDAM Kota Blitar	2.16	SAKIT
PDAM Kota Kediri	2.91	SEHAT
PDAM Kota Madiun "Tirta Taman Sari"	4.04	SEHAT
PDAM Kota Malang	3.81	SEHAT
PDAM Kota Mojokerto "Maja Tirta"	2.49	KURANG SEHAT
PDAM Kota Pasuruan	3.58	SEHAT
PDAM Kota Probolinggo	3.46	SEHAT
PDAM Kota Surabaya "Surya Sembada"	3.91	SEHAT

Lampiran 2. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Keuangan

No	PDAM	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
1	PDAM Kabupaten Bangkalan "Sumber Pocong"	1.05	1.08	854.39	83.46	1714.06
2	PDAM Kabupaten Banyuwangi	21.81	0.74	124.88	95.95	1244.30
3	PDAM Kabupaten Blitar	6.12	0.95	20.02	97.08	137.89
4	PDAM Kabupaten Bojonegoro	4.48	0.9	1776.89	96.82	407.00
5	PDAM Kabupaten Bondowoso	0.16	1.02	1031.56	96.09	3207.48
6	PDAM Kabupaten Gresik "Giri Tirta"	11.79	0.92	133.67	98.51	305.07
7	PDAM Kabupaten Jember	3.40	0.95	107.55	88.46	337.15
8	PDAM Kabupaten Jombang	-2.02	1.09	77.92	92.35	323.27
9	PDAM Kabupaten Kediri	-5.34	1.09	34.84	98.85	157.65
10	PDAM Kabupaten Lamongan	-11.23	1.12	12.71	96.84	163.50
11	PDAM Kabupaten Lumajang	66.01	1.2	31.83	98.04	84.82
12	PDAM Kabupaten Madiun "Tirta Dharma Purabaya"	5.19	0.82	480.92	96.82	2198.95
13	PDAM Kabupaten Magetan	3.41	0.9	1616.35	97.84	828.71
14	PDAM Kabupaten Malang	10.22	0.89	66.14	99.18	592.53
15	PDAM Kabupaten Mojokerto	10.44	0.85	290.31	94.34	561.51

**Lampiran 2. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Keuangan
(Lanjutan)**

No	PDAM	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
16	PDAM Kabupaten Nganjuk	-6.73	1.08	534.05	93.09	190.51
17	PDAM Kabupaten Ngawi	4.53	0.92	2.77	87.66	166.46
18	PDAM Kabupaten Pacitan	-0.88	1.02	908.82	97.97	10410.05
19	PDAM Kabupaten Pamekasan	0.81	0.99	46.69	79.20	290.68
20	PDAM Kabupaten Pasuruan	- 23.59	0.93	83.38	97.82	76.98
21	PDAM Kabupaten Ponorogo	-7.20	1.11	25.08	97.24	50.03
22	PDAM Kabupaten Probolinggo	- 16.78	1.54	2.96	90.02	309.31
23	PDAM Kabupaten Sampang "Trunojoyo"	1.57	1.02	50.59	86.00	969.38
24	PDAM Kabupaten Sidoarjo	6.82	0.88	177.48	97.48	576.86
25	PDAM Kabupaten Situbondo	5.82	0.88	376.38	94.51	1236.86
26	PDAM Kabupaten Sumenep	-0.22	0.99	580.18	104.05	123.94
27	PDAM Kabupaten Trenggalek	-6.58	1.5	8091.17	101.79	6103.08
28	PDAM Kabupaten Tuban	3.63	0.88	968.86	98.58	952.80
29	PDAM Kabupaten Tulungagung "Tirta Cahaya Agung"	0.63	1	93.86	98.29	348.13
30	PDAM Kota Batu	8.46	0.86	381.81	99.59	1649.98
31	PDAM Kota Blitar	9.45	1.36	6.41	84.80	47.42
32	PDAM Kota Kediri	2.79	0.98	4632.40	98.30	8526.68

**Lampiran 2. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Keuangan
(Lanjutan)**

No	PDAM	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
33	PDAM Kota Madiun "Tirta Taman Sari"	16.21	0.75	1794.74	96.28	943.18
34	PDAM Kota Malang	9.80	0.84	37.97	81.75	628.71
35	PDAM Kota Mojokerto "Maja Tirta"	-20.07	2.26	957.47	80.25	2432.57
36	PDAM Kota Pasuruan	1.85	0.95	509.28	95.46	291.53
37	PDAM Kota Probolinggo	5.92	0.91	928.10	96.16	584.43
38	PDAM Kota Surabaya "Surya Sembada"	18.86	0.7	577.54	98.12	628.39

Lampiran 3. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Pelayanan

No	PDAM	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅
1	PDAM Kabupaten Bangkalan "Sumber Pocong"	15.32	5.25	97.56	100.00	17.32
2	PDAM Kabupaten Banyuwangi	52.09	6.06	100.00	93.91	19.55
3	PDAM Kabupaten Blitar	7.61	8.04	100.00	0.00	16.53
4	PDAM Kabupaten Bojonegoro	22.52	10.88	100.00	44.62	18.19
5	PDAM Kabupaten Bondowoso	35.64	6.96	100.00	100.00	11.30
6	PDAM Kabupaten Gresik "Giri Tirta"	55.10	4.81	96.55	100.00	19.04
7	PDAM Kabupaten Jember	44.36	3.26	100.00	98.77	16.55

**Lampiran 3. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Pelayanan
(Lanjutan)**

No	PDAM	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅
8	PDAM Kabupaten Jombang	38.34	7.12	96.47	5.33	14.57
9	PDAM Kabupaten Kediri	39.14	6.09	100.00	63.64	13.24
10	PDAM Kabupaten Lamongan	36.28	13.30	100.00	16.67	16.82
11	PDAM Kabupaten Lumajang	24.99	3.30	100.00	91.25	16.47
12	PDAM Kabupaten Madiun "Tirta Dharma Purabaya"	64.11	8.05	100.00	100.00	17.00
13	PDAM Kabupaten Magetan	87.68	1.95	100.00	0.00	15.17
14	PDAM Kabupaten Malang	33.64	5.55	100.00	100.00	17.19
15	PDAM Kabupaten Mojokerto	12.44	8.18	100.00	12.12	13.31
16	PDAM Kabupaten Nganjuk	25.77	9.87	100.00	62.16	14.21
17	PDAM Kabupaten Ngawi	29.43	8.54	100.00	100.00	16.54
18	PDAM Kabupaten Pacitan	20.70	5.79	97.93	93.10	12.08
19	PDAM Kabupaten Pamekasan	28.29	6.49	100.00	100.00	17.69
20	PDAM Kabupaten Pasuruan	48.54	1.68	96.42	63.64	16.38
21	PDAM Kabupaten Ponorogo	45.51	2.67	100.00	41.52	13.95
22	PDAM Kabupaten Probolinggo	48.06	-1.88	95.03	100.00	13.67
23	PDAM Kabupaten Sampang "Trunojoyo"	16.06	3.84	100.00	80.00	15.83
24	PDAM Kabupaten Sidoarjo	43.11	11.87	71.90	27.71	15.80

**Lampiran 2. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Pelayanan
(Lanjutan)**

No	PDAM	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅
25	PDAM Kabupaten Situbondo	29.64	2.81	75.00	31.82	20.33
26	PDAM Kabupaten Sumenep	49.69	1.60	100.00	100.00	17.38
27	PDAM Kabupaten Trenggalek	17.65	15.95	100.00	6.25	15.17
28	PDAM Kabupaten Tuban	39.26	4.68	100.00	0.00	18.79
29	PDAM Kabupaten Tulungagung "Tirta Cahaya Agung"	34.31	13.98	100.00	100.00	12.87
30	PDAM Kota Batu	49.48	5.29	95.99	0.00	20.37
31	PDAM Kota Blitar	28.06	6.48	100.00	8.33	12.60
32	PDAM Kota Kediri	27.99	0.41	92.38	93.06	14.51
33	PDAM Kota Madiun "Tirta Taman Sari"	99.15	4.10	100.00	100.00	19.26
34	PDAM Kota Malang	84.61	4.23	96.73	98.51	16.39
35	PDAM Kota Mojokerto "Maja Tirta"	21.21	3.28	89.78	80.00	14.69
36	PDAM Kota Pasuruan	66.69	-0.52	98.59	95.45	18.30
37	PDAM Kota Probolinggo	57.22	1.05	100.00	80.00	17.41
38	PDAM Kota Surabaya "Surya Sembada"	92.74	1.95	90.97	67.51	28.24

Lampiran 4. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Operasional

No	PDAM	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅
1	PDAM Kabupaten Bangkalan "Sumber Pocong"	46.42	29.11	18.2	61.58	5.03
2	PDAM Kabupaten Banyuwangi	78.24	27.69	22.0	0.00	13.73
3	PDAM Kabupaten Blitar	32.43	32.78	16.4	98.22	29.92
4	PDAM Kabupaten Bojonegoro	76.18	25.58	20.5	75.59	3.55
5	PDAM Kabupaten Bondowoso	79.00	18.36	22.2	90.46	4.05
6	PDAM Kabupaten Gresik "Giri Tirta"	78.44	25.20	23.5	37.05	2.71
7	PDAM Kabupaten Jember	73.85	23.09	23.7	91.02	18.61
8	PDAM Kabupaten Jombang	49.32	24.77	23.0	0.00	0.63
9	PDAM Kabupaten Kediri	47.56	31.15	20.9	91.48	5.17
10	PDAM Kabupaten Lamongan	44.14	31.05	22.5	65.96	11.48
11	PDAM Kabupaten Lumajang	74.48	22.44	24.0	71.25	4.93
12	PDAM Kabupaten Madiun "Tirta Dharma Purabaya"	52.86	19.24	24.0	93.31	5.00
13	PDAM Kabupaten Magetan	87.39	44.96	24.0	0.00	4.63
14	PDAM Kabupaten Malang	89.44	27.98	21.9	0.00	3.26
15	PDAM Kabupaten Mojokerto	62.69	25.37	15.3	62.67	2.84
16	PDAM Kabupaten Nganjuk	43.99	20.45	19.5	80.41	9.46
17	PDAM Kabupaten Ngawi	51.21	48.03	20.0	100.00	0.01

**Lampiran 4. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Operasional
(Lanjutan)**

No	PDAM	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅
18	PDAM Kabupaten Pacitan	40.98	24.30	13.3	0.00	2.30
19	PDAM Kabupaten Pamekasan	38.00	36.17	15.7	42.86	0.49
20	PDAM Kabupaten Pasuruan	51.57	24.33	15.6	67.05	5.11
21	PDAM Kabupaten Ponorogo	45.43	29.04	15.2	35.48	24.15
22	PDAM Kabupaten Probolinggo	31.10	28.86	20.8	94.42	7.71
23	PDAM Kabupaten Sampang "Trunojoyo"	67.27	47.31	10.9	62.81	15.29
24	PDAM Kabupaten Sidoarjo	92.46	30.19	23.3	10.85	9.02
25	PDAM Kabupaten Situbondo	60.91	24.20	19.0	81.54	1.01
26	PDAM Kabupaten Sumenep	40.50	40.88	20.8	93.43	2.90
27	PDAM Kabupaten Trenggalek	56.72	26.62	18.3	0.00	0.87
28	PDAM Kabupaten Tuban	83.48	22.71	21.0	87.12	2.87
29	PDAM Kabupaten Tulungagung "Tirta Cahaya Agung"	58.97	22.08	23.7	64.97	6.13
30	PDAM Kota Batu	76.19	38.45	24.0	0.00	4.13
31	PDAM Kota Blitar	53.29	38.77	24.0	76.02	0.20
32	PDAM Kota Kediri	71.24	46.85	19.9	68.02	3.02
33	PDAM Kota Madiun "Tirta Taman Sari"	34.35	15.42	24.0	45.00	13.88
34	PDAM Kota Malang	81.55	12.17	24.0	62.30	12.76

Lampiran 4. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek Operasional (Lanjutan)

No	PDAM	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅
35	PDAM Kota Mojokerto "Maja Tirta"	55.64	52.28	20.8	0.00	12.99
36	PDAM Kota Pasuruan	82.75	29.56	21.0	13.98	10.57
37	PDAM Kota Probolinggo	37.00	24.49	24.0	73.39	5.69
38	PDAM Kota Surabaya "Surya Sembada"	88.02	26.11	23.8	18.49	2.72

Lampiran 5. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek SDM

No	PDAM	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃
1	PDAM Kabupaten Bangkalan "Sumber Pocong"	8.9	9.94	0.23
2	PDAM Kabupaten Banyuwangi	3.0	21.92	0.91
3	PDAM Kabupaten Blitar	9.5	57.39	0.36
4	PDAM Kabupaten Bojonegoro	4.2	31.40	1.20
5	PDAM Kabupaten Bondowoso	6.1	16.67	1.20
6	PDAM Kabupaten Gresik "Giri Tirta"	3.3	100.00	1.04
7	PDAM Kabupaten Jember	4.9	10.69	0.34
8	PDAM Kabupaten Jombang	4.0	60.00	2.60
9	PDAM Kabupaten Kediri	7.4	52.53	1.33
10	PDAM Kabupaten Lamongan	8.7	19.86	0.17
11	PDAM Kabupaten Lumajang	5.9	11.32	1.22

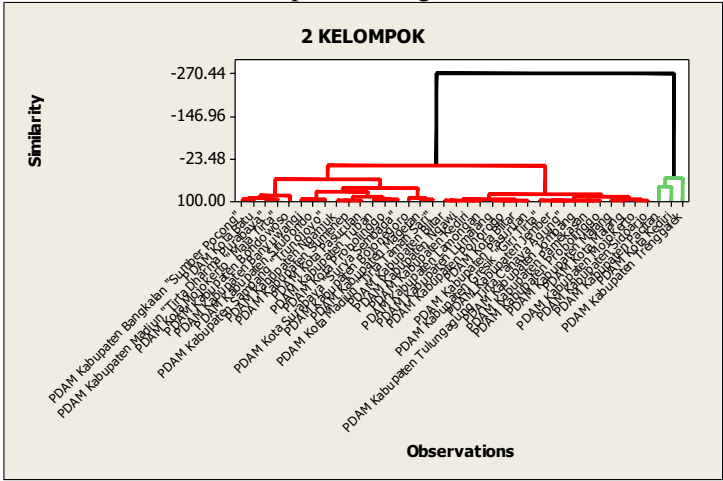
**Lampiran 5. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek SDM
(Lanjutan)**

No	PDAM	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃
12	PDAM Kabupaten Madiun "Tirta Dharma Purabaya"	3.9	99.21	5.84
13	PDAM Kabupaten Magetan	3.6	10.43	0.55
14	PDAM Kabupaten Malang	5.4	43.34	2.25
15	PDAM Kabupaten Mojokerto	4.6	60.47	1.78
16	PDAM Kabupaten Nganjuk	5.8	25.74	0.71
17	PDAM Kabupaten Ngawi	9.6	48.54	0.86
18	PDAM Kabupaten Pacitan	5.2	5.83	0.31
19	PDAM Kabupaten Pamekasan	12.9	4.11	1.15
20	PDAM Kabupaten Pasuruan	5.9	19.26	0.76
21	PDAM Kabupaten Ponorogo	6.7	13.04	0.68
22	PDAM Kabupaten Probolinggo	9.1	11.93	0.41
23	PDAM Kabupaten Sampang "Trunojoyo"	11.5	44.80	0.36
24	PDAM Kabupaten Sidoarjo	4.0	34.65	0.89
25	PDAM Kabupaten Situbondo	3.5	36.14	0.75
26	PDAM Kabupaten Sumenep	6.0	22.37	0.91
27	PDAM Kabupaten Trenggalek	7.4	22.67	1.58
28	PDAM Kabupaten Tuban	3.9	98.40	1.49

Lampiran 5. Data Penilaian Kinerja PDAM Aspek SDM (Lanjutan)

No	PDAM	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃
29	PDAM Kabupaten Tulungagung "Tirta Cahaya Agung"	7.1	15.95	0.98
30	PDAM Kota Batu	6.8	11.25	0.21
31	PDAM Kota Blitar	9.3	10.00	0.37
32	PDAM Kota Kediri	7.5	15.38	0.70
33	PDAM Kota Madiun "Tirta Taman Sari"	4.1	100.00	1.27
34	PDAM Kota Malang	2.7	26.63	0.19
35	PDAM Kota Mojokerto "Maja Tirta"	8.4	42.50	0.04
36	PDAM Kota Pasuruan	5.8	100.00	2.17
37	PDAM Kota Probolinggo	4.3	35.90	0.18
38	PDAM Kota Surabaya "Surya Sembada"	2.4	56.73	2.69

Lampiran 6. Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Aspek Keuangan



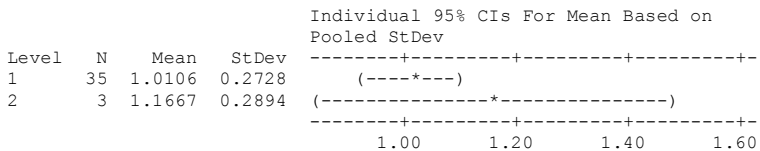
Lampiran 9. Pengelompokan PDAM di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Aspek SDM

Lampiran 11. ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{12}

One-way ANOVA: X2 versus Kelompok

Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	1	0.0673	0.0673	0.90	0.350
Error	36	2.6977	0.0749		
Total	37	2.7650			

S = 0.2737 R-Sq = 2.43% R-Sq(adj) = 0.00%



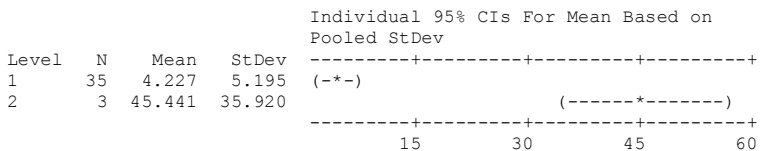
Pooled StDev = 0.2737

Lampiran 12. ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X_{13}

One-way ANOVA: X3 versus Kelompok

Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	1	4693.5	4693.5	48.30	0.000
Error	36	3498.2	97.2		
Total	37	8191.7			

S = 9.858 R-Sq = 57.30% R-Sq(adj) = 56.11%



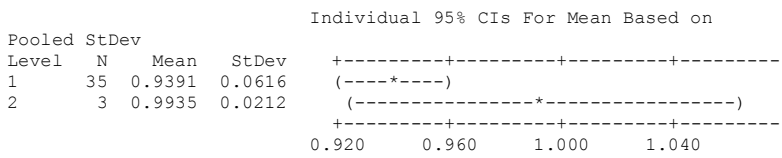
Pooled StDev = 9.858

Lampiran 13. ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X₁₄

One-way ANOVA: X4 versus Kelompok

Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	1	0.00818	0.00818	2.27	0.141
Error	36	0.12984	0.00361		
Total	37	0.13802			

S = 0.06006 R-Sq = 5.92% R-Sq(adj) = 3.31%



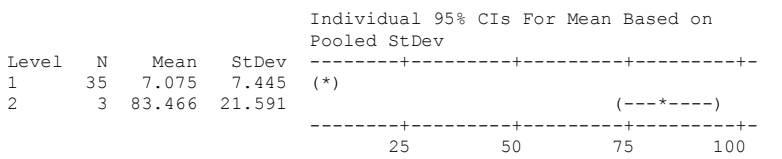
Pooled StDev = 0.0601

Lampiran 14. ANOVA Berdasarkan Aspek Keuangan Pada Indikator X₁₅

One-way ANOVA: X5 versus Kelompok

Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	1	16124.7	16124.7	206.07	0.000
Error	36	2817.0	78.2		
Total	37	18941.7			

S = 8.846 R-Sq = 85.13% R-Sq(adj) = 84.72%



Pooled StDev = 8.846

Lampiran 15. ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X₂₁

One-way ANOVA: X1 versus Kelompok					
Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	2	0.2766	0.1383	3.07	0.059
Error	35	1.5753	0.0450		
Total	37	1.8519			

S = 0.2122 R-Sq = 14.93% R-Sq(adj) = 10.07%

Pooled StDev				Individual 95% CIs For Mean Based on			
Level	N	Mean	StDev	+-----+-----+-----+-----			
1	15	0.3888	0.2036	(-----*-----)			
2	9	0.5630	0.2617	(-----*-----)			
3	14	0.3446	0.1854	(-----*-----)			
				+-----+-----+-----+-----			
				0.24	0.36	0.48	0.60

Pooled StDev = 0.2122

Lampiran 16. ANOVA Berdasarkan Aspek Pelayanan Pada Indikator X₂₂

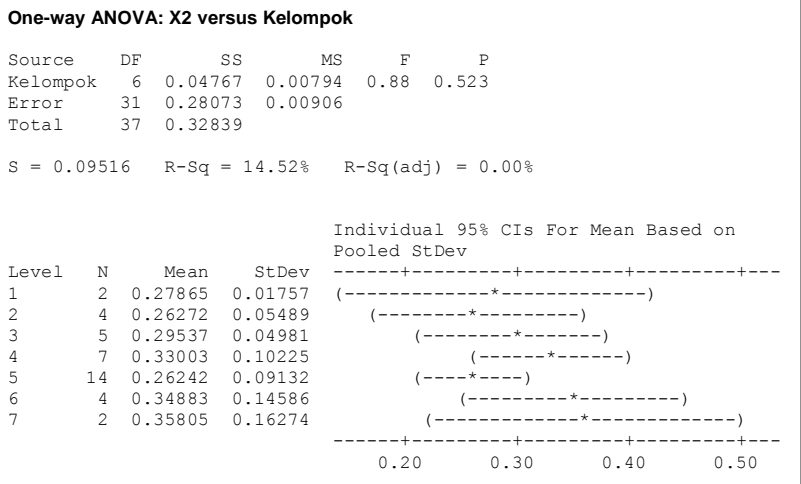
One-way ANOVA: X2 versus Kelompok					
Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	2	0.00173	0.00086	0.52	0.598
Error	35	0.05787	0.00165		
Total	37	0.05960			

S = 0.04066 R-Sq = 2.90% R-Sq(adj) = 0.00%

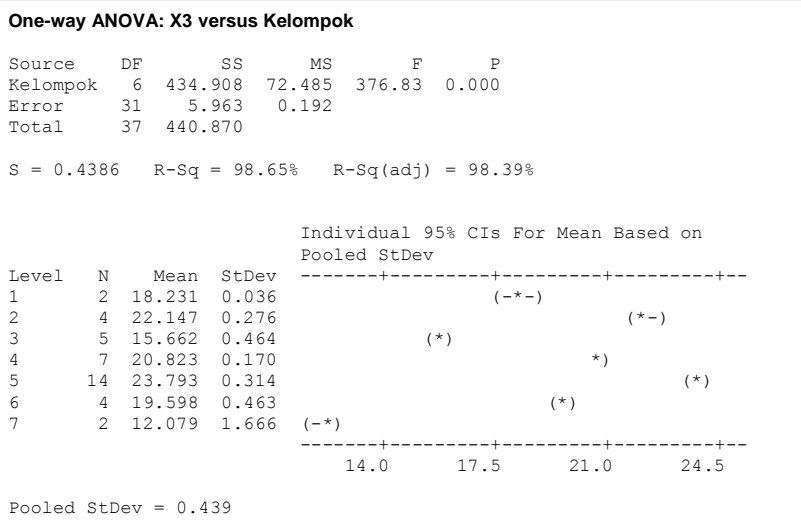
Pooled StDev				Individual 95% CIs For Mean Based on			
Level	N	Mean	StDev	+-----+-----+-----+-----			
1	15	0.05738	0.03661	(-----*-----)			
2	9	0.04452	0.03133	(-----*-----)			
3	14	0.06204	0.04904	(-----*-----)			
				+-----+-----+-----+-----			
				0.020	0.040	0.060	0.080

Pooled StDev = 0.04066

Lampiran 21. ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X₃₂

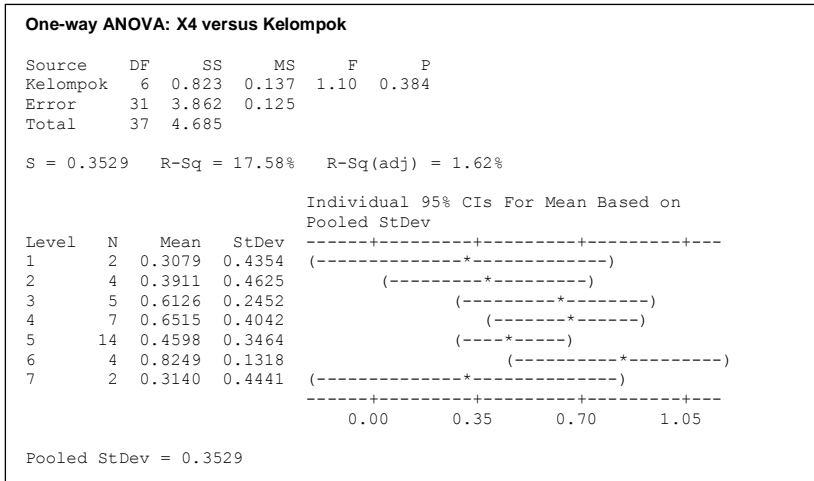


Lampiran 22. ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X₃₃

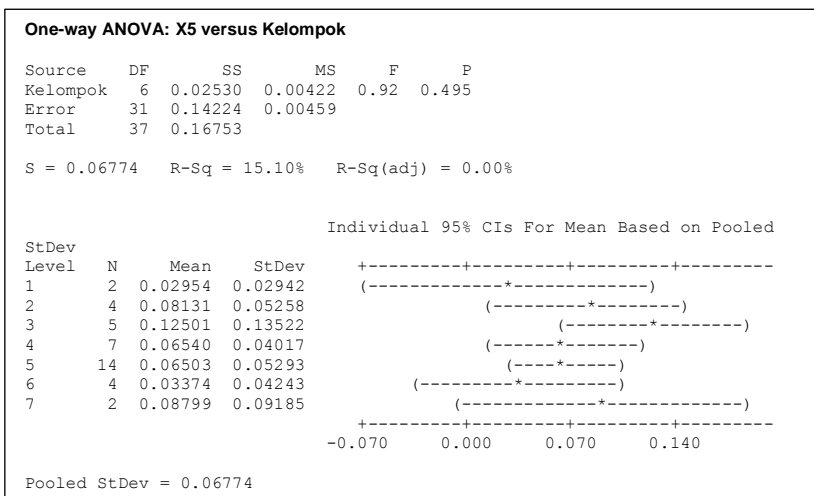


Pooled StDev = 0.439

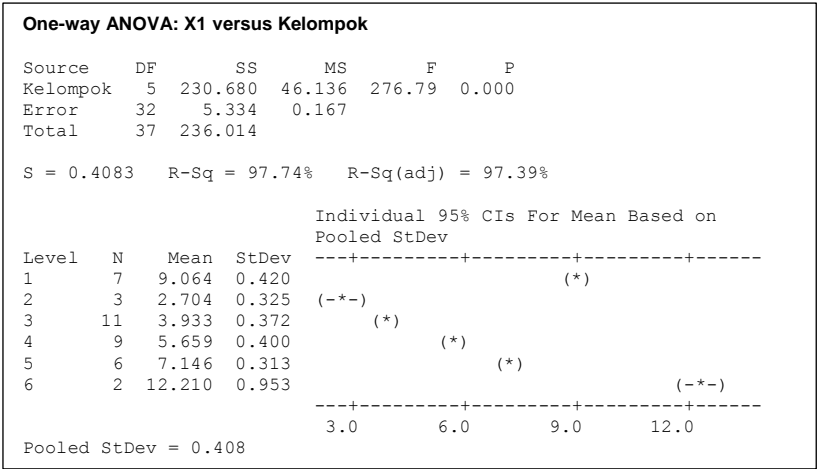
Lampiran 23. ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X₃₄



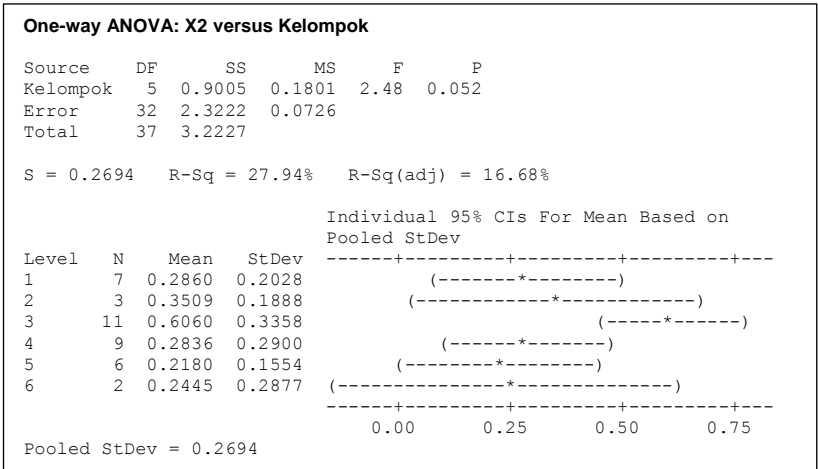
Lampiran 24. ANOVA Berdasarkan Aspek Operasional Pada Indikator X₃₅



Lampiran 25. ANOVA Berdasarkan Aspek SDM Pada Indikator X₄₁



Lampiran 26. ANOVA Berdasarkan Aspek SDM Pada Indikator X₄₂



Lampiran 27. ANOVA Berdasarkan Aspek SDM Pada Indikator X_{43}

One-way ANOVA: X3 versus Kelompok

Source	DF	SS	MS	F	P
Kelompok	5	0.000721	0.000144	1.39	0.255
Error	32	0.003327	0.000104		
Total	37	0.004048			

S = 0.01020 R-Sq = 17.81% R-Sq(adj) = 4.97%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled

StDev				
Level	N	Mean	StDev	
1	7	0.00348	0.00261	-----+-----+-----+-----+
2	3	0.01265	0.01290	(-----*-----)
3	11	0.01600	0.01549	(-----*-----)
4	9	0.01097	0.00708	(-----*-----)
5	6	0.00912	0.00495	(-----*-----)
6	2	0.00759	0.00558	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+
				0.0000 0.0080 0.0160 0.0240

Pooled StDev = 0.01020

Lampiran 28. Surat Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS :

Nama : Nisa Bella Yulda Sani
NRP : 1314 030 074

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari Penelitian/Buku/Tugas Akhir/Thesis/Publikasi *) yaitu

Sumber :Badan Peningkatan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM)
Keterangan :Data Penilaian Kinerja PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2015

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Mengetahui,
Kepala Sub Bagian Fasilitas
Penyusunan, Rekomendasi
Kebijakan,

(Eliza Bhakti Amelia, S.T., MSE)
NIP. 198407282008012003

Surabaya, 19 Juni 2017
Yang Membuat Pernyataan,

(Nisa Bella Yulda Sani)
NRP. 1314 030 074

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

(Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT)
NIP. 19610311 198701 2 001

Lampiran 29. Manual Pseudo-F Aspek Keuangan pada 2 Kelompok

$$SST = 27137,05$$

$$SSW = 6318,77$$

$$R^2 = \frac{(SST - SSW)}{SST} = \frac{(27137,05 - 6318,77)}{27137,05} = 0,767153$$

$$\text{Pseudo-F} = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c} \right)} = \frac{\frac{(0,767153)}{(2-1)}}{\frac{(1-0,767153)}{(38-2)}} = 118,6082$$

Lampiran 30. Manual ANOVA Aspek Keuangan pada Variabel X_{11}

$$FK = \frac{X_{..}^2}{\sum_i n_i} = \frac{1,4059}{38} = 0,052015$$

$$JKK = \left(\frac{(1,4526)^2}{35} + \frac{(-0,0467)^2}{3} \right) - 0,052015 = 0,00899$$

$$JKT = \sum_{i,j} X_{ij}^2 - FK = 0,787427 - 0,052015 = 0,735413$$

$$JKG = JKT - JKK = 0,735413 - 0,00899 = 0,726413$$

$$KTK = \frac{JKK}{t-1} = \frac{0,00899}{1} = 0,00899$$

$$KTG = \frac{JKG}{db_{galat}} = \frac{0,726413}{36} = 0,020178$$

$$F_{hitung} = \frac{KTK}{KTG} = \frac{0,00899}{0,020178} = 0,445$$

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Nisa Bella Yulda Sani yang biasa dipanggil Nisa, Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 25 Februari 1996 sebagai anak tunggal dari pasangan suami istri, Riyanto dan Sariwati. Penulis

bertempat tinggal di Sidoarjo dan telah menempuh pendidikan formal dimulai dari TK As-Salam (2000-2002), SDN Percobaan Surabaya (2002-2008), SMP Al Muslim (2008-2011), dan SMA Al Muslim (2011- 2014). Setelah lulus dari SMA, penulis melanjutkan studinya di Diploma III Jurusan Statistika FMIPA ITS Surabaya atau sekarang disebut sebagai Departemen Statistika Bisnis ITS yang juga merupakan keluarga besar “*PIONEER*” dengan nomor sigma $\sigma_{01.079}^2$. Pada akhir semester 4, penulis mendapatkan kesempatan pengalaman Kerja Praktek di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk., Jalan Raya Tebel, Gedangan, Sidoarjo. Segala kritik dan saran akan diterima oleh penulis untuk perbaikan ke depannya. Jika ada keperluan atau ingin berdiskusi dengan penulis dapat dihubungi melalui *e-mail* nisa.bella96@gmail.com.